إميل توفيق

الزمن

بين العلم والفلسفة والأدب

دار الشروق

الـزمـن

بين العلم والفلسفـة والأدب

الطبعة الأولى

١٤٠٢هـ * ١٩٨٢م

دار الشروق

القاهرة ١٦ شارع جواد حسني - تليفون ٧٧٤٨١٤ - برقيا شروق القاهرة - تلكس SHROK UN 93091
بيروت ، ص.ب ٨٠٦٤ - تليفون ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٢١٣ - ٣١٥١٠١ ، برقيا : داشروق - تلكس : SHOROK 20175 LE

«رسم الغلاف بريشة الفنان بكرى تاج الدين»

بسم الله الرحمن الرحيم

من القرآن الكريم

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُولِجُ ٱلَّيْلَ فِى ٱلنَّهَارِ وَيُولِجُ ٱلنَّهَارَ فِى ٱلَّيْلِ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ
كُلٌّ يَجْرِىٓ إِلَىٰٓ أَجَلٍ مُّسَمًّى سورة لقمان الآية : ٢٩

هُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلشَّمْسَ ضِيَآءً وَٱلْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُۥ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ
وَٱلْحِسَابَ مَا خَلَقَ ٱللَّهُ ذَٰلِكَ إِلَّا بِٱلْحَقِّ يُفَصِّلُ ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٥﴾
إِنَّ فِى ٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ ٱللَّهُ فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ لَءَايَٰتٍ
لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ سورة يونس الآية : ٥ ، ٦

ومن التوراة :

« لأن ألف سنة فى عينيك مثل يوم أمس بعدما عبر .. وكهزيع من الليل » . مزمور ٩٠ : ٤

« للسكوت وقت وللتكلم وقت ـ للحب وقت وللبغضة وقت ـ للحرب وقت وللصلح وقت » . جامعة ٣ : ٧

مقدمة

مثل أى شيء ، يبدأ صغيرًا ، ثم ينمو ويكبر .. هكذا بدأ عندى اهتمامى بهذا الموضوع ، أعنى موضوع الزمن .

وكما يبدأ يتكون أى نهر من الأنهار .. من تجمع عدد من الروافد المائية الصغيرة .. لتنشئ منها رافدًا نهريًّا .. لا يلبث مع استمرار تغذيته بالمياه ، واستمرار تدفقها وتعميق مجراه أن يصبح نهرًا عظيمًا .

هكذا كان الشأن عندى فى البناء الذهنى لهذا الموضوع .

كان فى الأصل روافد صغيرة أنشأتها المطالعة والبحث والدرس . وازدادت مع الزمن تجمعًا ، ولكن تعميق المجرى ، إنما جرى بفضل الجدل والحوار والمناقشة مع الأصدقاء الأجلاء .. وبعوامل المراجعة والإعادة والتأمل والتنسيق بين النظريات المختلفة ومضاهاة بعضها بالبعض الآخر . كان مقصدى الأساسى أن يكون المنهج الذى انتهجت يمكّن القارئ الدارس من الاستيعاب والفهم لشرح المفاهيم الزمنية المختلفة بأبعادها وأعماقها . لذلك كانت عنايتى بالصياغة الملائمة موجهة نحو اتجاه يجمع بين التبسيط والتركيز .. على أننى فضلت دائمًا أن أقول ــ فى كل فصل جزئى ــ « الشيء » الواضح المركز الهام ، من أن أقول «كل شيء » .

وإذا كنت أذكر المناقشة مع الأصدقاء .. فمن هؤلاء الذين ازددت بتشجيعهم لى اهتمامًا أوفر ، وانشغالاً أعمق :

الأخ الصديق الأديب القصاص المبدع الأستاذ أمين ريان . إنى أذكره بالشكر والامتنان فقد زوّدنى ـ بين الحين والآخر ـ بمراجع هامة استندت إليها فى بحثى . كما أشكر الصديق الفاضل الأديب رائد الفلسفة المتعمق الدكتور عبد الفتاح الديدى . كانت المناقشة معهما مجدية مثمرة إذ استمعا إلى بعض ما كتبت ، كما أننى أصغيت إلى الكثير من تعليقاتهما ، وعملت بالكثير من توصياتهما .

وفى جمعية العقاد الأدبية أذكر بالشكر الأخ الصديق الأستاذ عامر العقاد رئيس الجمعية ، فقد أمدنى بديوان العقاد ، لأختار منه ما أشاء . كما أنه أجابنى عن بعض الاستفسارات ، مما أفادنى كثيرًا .

هذا ويسعدنى أن يجد كل فريق مأربه أو متعته ، سواء من كان مشتغلاً بالعلم أو منشغلاً بالفلسفة أو بالأدب ، أو من كان شاغله الجمع بين هذه الفروع من الثقافة .

وإننى إذ أتقدم بهذا الكتاب إلى كل هؤلاء ، آمل أن يغفروا لى ما قد يكشفونه من قصور ، أو ما يكتشفونه من أخطاء .

والله المستعان وهو ولى التوفيق .

إميل توفيق

«خبرات زمنية من خلال الفن»

تتضمن هذه الدراسة عن الزمن عدة مجالات .. الزمن الفلكى - الزمن والنسبية - الزمن فى نظر الفلاسفة - الزمن السيكلوجى - الزمن العضوى والحضارة - التوافقات الإيقاعية والزمن البيولوجى ثم الزمن فى الأدب .

ولهذا فقد تضمنت كذلك شرحًا للمفاهيم المختلفة عن الزمن .

وقد رأينا أن نستهل هذه الكلمة بتقديم بعض الخبرات الزمنية من خلال الفن . وذلك باختيارنا لعدة أمثلة لا نقول عنها إنها الأفضل - ولكن نقول عنها إنها أفضل ما أتاحته لنا فرصة الاختيار - حيث ضاقت فرص أخرى .

أما سبب تقديم الخبرة من خلال الفن - فيرجع - فى رأيى - إلى أن الشرح الفنى يصاحبه بعدٌ وجدانى لكثير من المواقف الاجتماعية والتاريخية والإنسانية . التى تتسم بالإيقاعات الزمنية وفوارق الأحوال ويقتضى تقديرها والحكم عليها .. وجود حس زمنى وجدانى .. (حضارى أو تاريخى أو سواهما) .

* * *

١ - من بين اللوحات الفنية التى شهدتها - لوحة رائعة لفنان مبدع . يتألف فيها المنظر العام من شاطئ على البحر .. تجلس على ضفته

الصخرية .. مجموعتان من النسوة تفصلهما بعض الصخور . ووراء الأفق تشهد قرص الشمس يكاد يطلع .. بل ربما تراه ، يكاد يختفى . وفى عرض البحر ترى زورقين .. أحدهما قريب من الشاطئ .. والآخر بعيد عنه ويقترب ناحية الأفق . ولست تستطيع أن تميز من تموجات الماء وتدرجات الضوء والظلال .. أهو فجر أم غروب ! .

وإن أنت أمعنت النظر ، رأيت النسوة اللاتى يحدقن فى الزورق البعيد ، قد علت وجوههن مسحة من الحزن والأسى ... وكأنهن يودعن الشمس الغاربة ... بعد أن انحسرت عنهن الأضواء ، وانطبعت عليهن صفحة الغسق .

وإن أنت أمعنت النظر رأيت الجماعة الأخرى وهن يحدقن فى الزورق القريب ، ومن فيه من شباب ، وقد علت وجوههن سمات البشر والابتهاج ، وكأنهن يستقبلن الشمس المشرقة ، بعد أن انعكست عليهن إشعاعات النور من صفحة الشفق .

منظر واحد .. يتراوح فيه التأمل بين الشروق والغروب ..

أجل .. منظر واحد .. فيه الوداع لشمس غاربة .. وانبساطات الظلال وتشييع الماضى بما فيه من أسى . كما أن فيه اللقاء بالبهجة للشمس المشرقة وانعكاسات الشروق بالأمل والتطلع لمستقبل سعيد .

تلك هى قصة الحياة .. بل هى قصة الزمن .. وارتباطاته العضوية بالإنسان .. بحاضره .. بماضيه .. وبمستقبله ..

٢ ـ على أن هذه اللوحة ذكرتنى بصورة لبرناردشو ، نشرت بعد وفاته .. والصورة أخذت له قبيل رحيله بل فى يوم رحيله .. كان عمره

إذ ذاك ٩٣ عامًا . وكان قد ثقل عليه المرض والإعياء .. ولما طلع عليه الصبح .. لم يشأ .. فى ذلك اليوم إلا أن يخرج من بيته ليستقبل الشمس وهى تشرق فتبسط إشعاعاتها على الحقول .. والصورة تبين كأنما روحه تحتفل بالشروق فى الوقت الذى يمثل ضعفه ووهنه ، شمس العمر الغاربة ..

٣ ـ مما يجدر بالذكر أن مؤلفى كتاب «الزمن والإنسان» الذى اتخذناه مرجعًا أساسيا قد صدرا كتابهما بلوحة بارعة .. للفنان «مارسيل دوشامب» Marcel Duchamp

فى أعلى اللوحة التى نقلاها عن متحف فيلادلفيا للفن . مجموعة لويز وولتر أرسنبرج . كتب "Nude descending staircase No" (١) .

وكتب تحتها : محاولة فنان لكى يظهر عنصرى الزمن : **التغير والاستمرار** .

ولست أستطيع وصف اللوحة وهى تمثل رؤية الفنان ، فإن وصفها سوف يفسدها ... ولكنى أستطيع أن أجد لها شبهًا يقربها بعض الشىء .. والشبه هو فى الظاهرة الفيزيقية المسماة بالتبلر . فعملية التبلر إذا تركت تأخذ مجراها الزمنى ... بزيادة المحاليل المتبعة .. لحدث تراكم للبلورات المتكونة .. طبقة فوق طبقة .. وهكذا فى عملية مستمرة .. والشكل يظهر فيه عنصرا الزمن : التغير والاستمرار .

---

(١) يبدو أن العنوان يشير إلى فتاة الاستعراض ـ والتى لا يظهرها الفنان وإنما يظهر حركات القدمين بثوب الراقص ـ وكأنما تقع الحركات وأهداب الثوب ، بعضها فوق بعض ، فى تغير مستمر وتعاقب دائم .

٤ ـ يروق لبعض من يتأمل اللوحة الأولى : أن يطيل النظر مع النسوة المحزونات اللائى يودعن الغروب .. أكثر من إطالة النظر إلى الشروق .. والعكس صحيح بالنسبة للبعض الآخر .

وهذا يجعلنى أرى الناس فريقين من حيث النظر إلى **الماضى أو المستقبل** .

هناك أناس يعيشون فى الماضى وحديثهم عن ذكريات ماضية ، ودورهم هو التسجيل للحادثات ، ووجهة نظرهم سلبية بحتة . وحتى تسجيل الأحداث إنما يتم من وجهة نظرهم الساكنة . إن نفوسهم محبوسة غافية لا تتحرك .

وهناك أناس يعيشون للمستقبل ويتطلعون إلى تحقيق الآمال . لهم مشروعات ودورهم هو العطاء وهم يتحركون ، لأن نفوسهم تخرج من ذواتهم لتتوحد مع التطلعات .. مع الخدمة والبذل والاندماج مع الناس ـ وهم يرتبطون بمجتمعهم بالأدوار التى تسهم معًا فى حركة المجتمع وتطوره وارتقائه .

أعجبتنى كلمة للأستاذ الكبير مصطفى أمين ، عبر عنها فى كلمته اليومية «فكرة !» قال : من الناس من يروق له وهو راكب القطار أن يكون مقعده بحيث ينتظر المشاهد فيستقبلها من أمام القطار .. ومنهم من يطيب له أن يكون مقعده بحيث يرى المشاهد الماضية ، والتى مرت خلف القطار . وبنى على هذه الملاحظة .. تفرقته بين من يريد البناء ويتحرك لدعم مستقبله ومستقبل أمته .. ومن لا يشغله غير أن يكون متفرجًا ، بلا دور أو انشغال .

٥ ـ فى بيت الأديب الكبير الراحل عباس محمود العقاد ـ حيث كانت تعقد ندوته (وحيث تعقد الآن جمعية العقاد الأدبية) يرى الروّاد لوحة فنية رائعة لفنان قدير ـ هو الفنان «هدايت» ـ وهى لوحة لقصر أنس الوجود.

وقصر أنس الوجود .. أثر من آثار مصر الخالدة .. طالما وقف أمامه كبار الكتاب والأدباء والشعراء متأملين مبهورين ، فاستلهم حسهم الزمنى ، واستحث ذاكرتهم التاريخية ليخلدوه شعرًا رائعًا أو أدبًا شائقًا ، وليربطوا تراثًا تالدًا بحاضر مجيد.

وكلنا نذكر قول الشاعر أحمد شوقى فى هذا الأثر :

قف بتلك القصور فى اليم غرقى ممسكًا بعضها من الذعر بعضا
مشرفات على الزوال وكانت مشرفات على الكواكب نهضا
ياقصورًا رأيتها وهى تقضى فسكبت الدموع والحق يُقْضَى
حار فيك المهندسون عقولاً وتولت عزائم العلم مرضى
شاب من حولها الزمان وشابت وشباب الفنون ما زال غضّا

ولابد أن يذكر المتأمل لهذه اللوحة أن الأديب الكبير العقاد قد سجل نظرته لهذا الأثر ، بما فيها من حس حضارى ، ووعى بتعاقب الأزمنة ، واستيعاب لفلسفات الخلود والبعث وحكمة الدهور ، وذلك فيما تضمنه وصفه لزيارة لأسوان حين يقول[١] :

... لقد نزلت بمكان يعمره القدم الماثل للعيان ، وتسكنه أطياف

(١) «كتاب ساعات بين الكتب» ـ للعقاد

الغابرين هائمة حول آثارها وبقاياها ، كما تحوم الأرواح حول الأبدان .

إن الزمن هو التغير ، وما الإحساس بالزمان إذا لم يكن إحساس بالتغير من حال إلى حال ... هكذا رأيت قصر أنس الوجود .. لكم رأيته قبل ذلك فى صور شتى تختلف فيه الصورة منها بعد الصورة ، كأنما هو عدة قصور تبنى وتهدم فى زاوية الحدس والتخييل .

فلهذه البقايا الماضوية ماضيها بل مواضيها ، فى ذاكرة كل طفل ، درج بأسوان ونشأ بين آثارها . يسأل عنها فيجاب حينًا بالأساطير وحينًا بالحقائق والأسانيد .

ثم يمضى الأديب الكبير يقص مختلف القصص التى يتداولها الناس عن بناء ذلك القصر ثم يقول :

. . كذلك كان القصر فى يوم من أيامه الغابرات .. ثم كان ماهو كائن اليوم .. وما سيكون إلى أن لا يكون .. دارًا لإيزيس وأوزيريس .. ومصلّى لربة الحب والوفاء .. ورب الأقمار والشموس .. ثم هاهو اليوم غريق فى لجة ماء وضحية يفتدى بها بعد أن كانت تتلقى الفداء .. وبقية من تلك الأجيال تعوص فى خضم الماضوية التى ترفعها حول الصخور والجبال ، وتعززها ذواهب الأعمال والآجال ..

ولكن العقاد الشاعر المبدع قد عبّر عن أحاسيسه ومشاعره الوجدانية بقصيدة رائعة فى « قصر أنس الوجود » .. وهو يمزج بين الذاكرة التاريخية والذاكرة الرمزية أجلّ ما يكون المزج ، ويربط بين الزمان والمكان أروع ما يكون الربط . جاء فيها[1] :

(١) ديوان العقاد (الجزء الأول) – وهج الظهيرة ص ٥٤ .

وليلة زرنا القصر يعلو وقاره
وقار الدجى الساجى وقد أطلع البدرا
نسائل جوال لسماء[1] وقد سرى
هنالك دهرًا قبلما صحب القصرا
تصاحبتما قدمًا فيا بدر هل ترى
عراص[2] الثرى يومًا بموضعه قفرا
عبرنا إليه النيل ليلاً كأننا
عبرنا من الماضى إلى الضفة الأخرى
قضى نحبه فيه الزمان الذى مضى
فكان له رسمًا وكان له قبرا

وقال :

صوامع أوزيريس شيدن للضحى
وفيهن ليل لا يمارى ولا يسرى
ترى ألف عام بعد أخرى ولا ترى
نهارًا عليها آخر الدهر مفترا
فيا وجه أوزيريس هلا أضأتها
وأنت تضىء السهل والجبل الوعرا
طلول تعفت لا من الوهى والبلى
ولكن بالإنسان عن وحيها وقرا
فللنيل فيها حيث سار مناسك
يطيف بها جهرًا ويعمرها سر

(١) جوال السماء : القمر.
(٢) عراص : جمع عرصة وهى الفناء .

تبوأ منها موضع النسك والتقى
وجاورت الحيتان فى صرحها الطير
عروس البلى لا تغرقوها تقربا
إلى النيل تبغون الخصوبة والوفرا
جلال تحاماه الخراب مهابة
فأشأم منه من أراد به نكرا .

٦ ـ من الخبرات الإنسانية ـ التى تتعلق بالزمن ـ خبرات نادرة وضنينة وغير مألوفة ـ ولكنها تحدث . وهى تلك الخبرات التى يلخصها السؤال :

هل للقلب فى خريف العمر أن يهوى ويحب ؟

لقد قدم التليفزيون أخيرًا ـ خلال شهر يناير ١٩٨٠ ـ تمثيلية بعنوان «أحببتها» . أحب فيها رجل جاوز الخمسين ، فتاة فى عمر ابنته لم تصل بعد إلى العشرين . أحبها بجماع قلبه ووجدانه وروحه وكيانه ـ وهو فى حبه يتوافق مع شعر الشاعر صالح جودت (من جماعة أبوللو) حين قال :

ياحلوة العشرين لا تفزعى
من همسة الخمسين فى مسمعى
أنا شباب سرمدى المدى   أنا ربيع دائم المطلع
لا يكبر الشاعر ياطفلتى   فعمره فى حسه الطيع
قلبى على العشرين قيدته   فعمر قلبى لا يجرى معى ..

قياس الـزمن

عندما نعرّف الزمن ــ إجرائيا ــ ينبغي أن نفرّق بين معنيين . وإن كانا مترابطين ، الأول معنى الاستمرار أو الديمومة duration حين نقول فترة من الزمن interval of time ــ والثانى عندما نتحدث عن لحظة زمنية أو حين نقول نقطة فى الزمن .

وهما مترابطان .. لأن النقطة قد تكون نهاية فترة بدأت عند لحظة اتفق أن تكون هى النقطة الثابتة فى الزمن ــ مثل مولد المسيح . أو هجرة الرسول ، أو تأسيس روما . أو عندما تقول إن الحادث المعين حدث اليوم فى الثالثة صباحًا . فذلك يشير إلى أنه حدث بعد ساعات ثلاث من منتصف الليلة الماضية .

ومع ذلك . فمن الناحية الإدراكية . فالمعنيان مختلفان . ويجب ألا نخلط بينهما . إن الوسائل القياسية إنما تعين فترات من الزمن برغم أن آلات القياس (الساعات) قد صممت على أخذ قراءات مباشرة للنقاط الزمنية . ولهذا فينبغى أن تقنن هذه الآلات على « آلة قياسية » وهذه الآلة تعرف بأنها تقيس بدقة الفترة الزمنية حتى النقطة الزمنية الحاضرة ابتداء من النقطة الزمنية الثابتة .

هذا ويجب أن يؤدى بنا القياس إلى اعتبار هام وهو أن تضبط أو تدرج جميع «الآلات القياسية» على «آلة قياس زمنية عالمية» أو ساعة عالمية قياسية . وهذه تعين الزمن أو الوقت الإجرائى ــ سواء كان ذلك

من ناحية أنه فترة زمنية أو أنه نقطة فى الزمن .

الصفات الأساسية لآلات ضبط الوقت (الساعات)

إن «الساعة» أو الكرونومتر يرينا تدريجًا ـ ولكن لا يظهر من تصميمه أية صفات يجب توافرها فى هذه الآلة ولا يمكن تعيين هذه الصفات إلا إن كنا نعلم «ما هية الزمن» تمامًا عندما نقيس الوزن أو الذكاء .. فلا يتأتى لنا ذلك إلا على أساس فهمنا لمعنى كل منهما .

إن هناك صورتين ذهنيتين عن الزمن . الأولى تمثل الزمن بخط لا محدود . لا متناه ، والثانى تمثله بجدول لتيار متدفق منتظم أو متناسق . الصورة الأولى فيها مشابهة للمكان أو للمسافة وقد استخدمناها عندما عبرنا عن النقاط فى الزمن ـ حيث إن النقطة مأخوذة من مفهوم المسافة . ولكن هذا التشبيه تشبيه خطر ـ وذلك لأن أى شخص ما يمكنه أن يعين أو يزور مختلف النقاط المكانية . ولكن من المستحيل عليه أن يعين أو يزور نقاطًا فى المستقبل ـ وليس فى الماضى . ولذلك فلا يفيدنا استخدام هذا التشبيه أو نموذجه لتعيين الزمن .

ولكن مفهوم تدفق مجرى الجدول المنتظم أفضل بكثير لأنه يجمع بين الخط اللانهائى ومعنى الاطراد فى الاتجاه . فإذا اتخذنا هذا النموذج أساسًا ، فيمكن قياس الزمن بالنقص الحادث فى الماء الذى يملأ خزانًا . أو بالنقص فى كمية الرمل ـ كما فى الساعة الزجاجية ـ وبهذا يمكن أن نبنى نموذجًا لما يمكن أن نتصور منه معنى الزمن أو ما نشبه به الزمن .

ولا يمكن أن نحس بالمعدل الذى يتغير به الزمن ـ فى إحساساتنا حيث إن الناس الذين يقضون أوقاتًا طويلة فى الكهوف أو فى غرف

مغلقة يفقدون الإحساس السليم بالتغيرات الزمنية ـ أو يفقدون الحس الزمني sense of time المضبوط .

ولكي نحتفظ بالحس الزمني فإنه من الضروري أن نصل بالتجربة إلى دورية التغير أو إيقاع التغير rhylhmic change مثل تعاقب الليل والنهار . فخبرتنا الزمنية مرتبطة بهذه الدوريات المتغيرة ، ونقيس تبعًا لذلك عدد التغيرات التي تحتوى عليها مدة زمنية تكون قد مرت علينا . وعلى ذلك فإن وسيلة القياس الزمنية التي تتضمن إيقاعًا تغيريًا .. إنما هي في الحقيقة نموذج ـ ليس للزمن ـ ولا لما نتصوره يكون ـ بل نموذج لكيفية الاختبار غير المباشر لمعدل تدفق التيار الزمني والبندول أو « الساعة البندولية » مثال يوضح هذه الوسيلة .

معايير الزمن Standards of time

إن كل الوسائل القياسية تندرج في نوعين :

(أ) نوع يتمثل فيه التغير المستمر permanent change وفيه التغير منتظم .

(ب) نوع يتمثل فيه التغير بحيث يكون دوريا periodic أي إيقاعيا rhythmic أو أن مدة الفترة الزمنية للدورة تكون ثابتة . ومن أمثلة هذه التغيرات الدورية : الليل والنهار ـ والفصول الأربعة في السنة .

إن دوران الأرض حول نفسها كل ٢٤ ساعة يسبب تعاقب الليل والنهار .

ودوران الأرض حول الشمس مرة كل سنة ـ بحيث إن محورها ينحرف أو يميل فى أثناء تحركها ـ يتسبب عنه حدوث الفصول .

ونحن نقول إن «اليوم» هو المدة الزمنية لدورة كاملة للأرض حول محورها .

وإن السنة هى المدة التى تدور فيها الأرض دورة كاملة فى فلكها حول الشمس . وهى تفعل ذلك فى $\frac{1}{4}$ ٣٦٥ يوم .

واليوم قسم إلى ٢٤ ساعة ـ والساعة إلى ٦٠ دقيقة ـ والدقيقة ٦٠ ثانية .

نقاط الإسناد القياسية للزمن Standard reference points in time

منذ العصور الباكرة جعل الناس منتصف النهار هو اللحظة التى تكون فيها الشمس فى أعلى نقطة من اليوم مع ذلك فعندما تكون هذه النقطة تمثل الظهر فى بلد ـ فإنه فى بلد آخر يكون الوقت هو منتصف الليل (أى فى المكان المقابل على سطح الكرة الأرضية) . وواضح إذن أن الوقت الحقيقى العملى للناس والذى تبينه آلات ضبط الوقت سيكون مختلفًا باختلاف الأمكنة على الكرة الأرضية .

ولكى نوضح ذلك ، فإليكم الرسم التالى . الذى يمثل الكرة الأرضية .

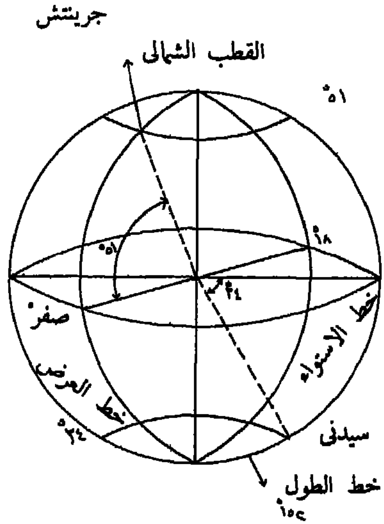
فلكى نحدد جغرافية مكان ما على الكرة الأرضية ، لابد أن نحدد شكل (١) لهذا المكان خطًّا يسمى بخط طول المكان ـ وخطًّا آخر يعرف بخط عرض المكان .

والسؤال الآن هو كيف تعيّن خطوط الطول وخطوط العرض ؟ ! .

لقد كان على الملاّحين - والمشتغلين بالبحرية أن يجيبوا على هذا السؤال ، قبل أن تكون هناك دراسة خاصة يدرسها البحريون ورجال الطيران على السواء .

وقد اكتشفت خطوط العرض قبل خطوط الطول بمئات من السنين .

(أ) تصور مستوى قاطعًا للأرض طوليا ومارًا بالقطبين الشمالى والجنوبى ، فالمستوى الذى يتعامد مع هذا المستوى الطولى يسمى خط الاستواء ونسميه خط عرض صفر .



وخط الاستواء هذا يبعد بمسافة واحدة عن كل من القطبين الشمالى والجنوبى .

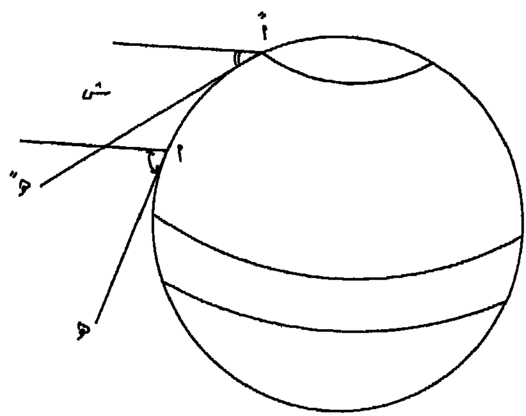
قسّمت المسافة بين القطب وخط الاستواء إلى ٩٠ جزءا من الأجزاء المتساوية ـ وهى عبارة عن دوائر متوازية عرضية ـ وكل دائرة أو خط يبعد عن كل خط يوازيه بمقدار ٦٩ ميلا .

حيث إن كل ٦٩ ميلا تساوى $\frac{1}{90}$ من المسافة بين كل قطب وخط الاستواء . وأعطى الجغرافيون لكل دائرة أو مستوى أو خط عرض latitude عددًا معينًا من الدرجات ابتداء من خط الاستواء (صفر) والقطب (٩٠) . وهذه الخطوط سميت درجات خطوط العرض degrees of latitudes . وهى أفقية ، تتجه من خط الاستواء إلى أعلى حتى القطب الشمالى ـ أو إلى أسفل حتى القطب الجنوبى .

(ب) وقد وجد المشتغلون بالملاحة البحرية أن الزاوية المحصورة بين الخط الممتد لموقع الشمس ، من النقطة التى نقف عليها (على الأرض) وبين الخط الممتد من هذه النقطة والمار بالأفق هذه الزاوية تتدرج فى الصغر كلما اقتربنا من القطب . فمثلا الزاوية ش اَ هـَ أكبر من الزاوية ش اً هـً أى أن الزاوية تقل كلما كبر خط العرض أو كلما تقدمنا واقتربنا من القطب .

وقد كانت الزاوية تعين بآلة تعرف باسم آلة السدس The Sextant .

واستخدم الرياضيون هذه الحقيقية بالنسبة لكل مكان على الكرة الأرضية ، وبذلك كان فى وسعهم أن يعينوا الزاوية المحصورة بين خط



الأفق وخط الشمس فى وقت الظهيرة لكل مكان ـ (أو لكل دائرة من الدوائر) ـ وأمكن بذلك عمل جداول تبين درجات خطوط العرض .

(جـ) وحاليا لا تستخدم هذه الطريقة بل تستخدم طريقة حديثة هى طريقة الخرائط المبينة على رسوم مسقطيّة . فمدينة سيدنى مثلاً هى على خط عرض ٣٤° جنوب ـ لأن الخط الواصل منها إلى مركز الأرض يعمل مع الخط المركزى المار بخط الاستواء زاوية قدرها ٣٤° . ومدينة جرينتش على خط عرض ٥١° شمال لأن الزاوية تساوى ٥١° . وبطريقة الخرائط يمكن تعيينهما .

أما عن خطوط الطول Longitudes .. فيمكن تصور دوائر ـ كل دائرة منها تمر بالقطبين الشمالى والجنوبى ـ والدائرة الواحدة أو المدار مقسم إلى نصفين .. وكل نصف مدار Semi circle عبارة عن Meridian أو خط الزوال وسيسمى خط الطول . ولقد كان تساؤل الملاحين أين

الخط الطولى المعيارى الذى يمكن أن نحدد بالنسبة إليه بعد المكان شرقًا أو غربًا. لقد كانت أورشليم فى نظر القدماء مركزًا للأرض بحيث إن الخط الطولى المار بها وبالقطبين يعتبر صفر خط الطول ـ أو خط الاستواء الرأسى. ولكن الكبرياء الوطنية حجبت هذه الخطة. وكانت كل بلد ترغب أن تكون عاصمتها هى هذا الخط. فألمانيا تمنت أن يكون خط الصفر الطولى هو المار ببرلين ـ وفرنسا رغبت أن يكون فى باريس ـ وأميريكا واشنطون. ولكن فى النهاية حلت انجلترا هذه المشكلة، فإنها من جهة كانت البلد البحرى المتقدم فى المعرفة والممارسة فى الملاحة البحرية، ومن جهة أخرى كان المرصد الملكى قد بنى فى مدينة جرينتش Greenuich قرب لندن سنة ١٦٧٥. لذلك جعل الخط المار بجرينتش والقطبين ـ هو خط الطول صفر وسمى بخط الزوال الرئيسى أو الخط الرئيسى Prime meridian .

بعد اختيار هذا الخط، برزت المشكلة.. كيف يمكن للبحار أو الملاّح أن يعرف بعده شرقًا أو غربًا من هذا الخط، وهو فى أعالى البحار ؟.

ومن أجل تعيين خطوط الطول أثناء إبحار السفن، تألفت لجنة سميت مجلس خطوط الطول وكان من أعضائها المبرزين السير إسحاق نيوتن. واقترحت اللجنة أنه يتعين على كل سفينة أن تحرز آلة لضبط الوقت لكى تعيّن الوقت الدقيق ـ ولكن نظرًا للتغيرات المناخية أو الجوية، والاختلافات الحادثة فى قوة جذب الأرض، هذه العوامل كلها حالت دون صنع هذه الآلة. لذلك تقدمت الحكومة البريطانية بإعلان جائزة قدرها ٢٠ ألف جنيه انجليزى لمن يتغلب على هذه

الصعوبات . وفى النهاية تقدم رجل انجليزى من يوركشير هو جون هاريسون ــ كان فى بداية عمله نجارًا ــ بصنع ساعة بندولية تفى بالغرض الدقيق ونال الجائزة . أما ساعة هاريسون فقد تضمنت شبكة معدنية تتبادل فيها قضبان من الحديد مع قضبان من النحاس (الشبه) بحيث أن القضبان التى تتمدد أكثر بالحرارة (أو تنكمش أكثر بالبرودة) ــ تعوض هذه الزيادة (أو النقص) القضبان الأخرى التى تتمدد أقل (أو تنكمش أقل) ويصبح طول البندول ثابتًا فى جميع درجات الحرارة .. وقد جرب اختراعه المجلس الملكى المئوى سنة ١٧٣٥ وشهد له بالدقة .

لذلك استخدم كرونومتر هاريسون ــ فى كل سفينة تبحر ، لتعيين الوقت الدقيق أى وفق جرينتش . ولأن الأرض تدور مرة حول محورها كل ٢٤ ساعة ، فمعنى ذلك أن كل ٢٤ ساعة تكون الأرض قد دارت ٣٦٠° ــ أى أن الأرض تكون تتحرك ١٥° كل ساعة . فكل ما نحتاج إليه هو تعيين المسافة التى تحركتها السفينة (شرقًا أو غربًا) عن خط الزوال الجرنيتشى ــ وذلك بتعيين فرق الزمن بين قراءة ساعة السفينة ، وكرونومتر هاريسون وبذلك يمكن تعيين المسافة . وكمثال نقول لو أن ساعة السفينة فى وقت وقوعها فى نقطة فى البحر ــ كانت تؤشر الساعة ١٢ (أى الظهر) . وأن كرونومتر هاريسون كان يعين الساعة ٢ [زمن جرينتش] فمعنى ذلك أن الفرق هو ساعتان . وبما أن الأرض تقطع ١٥° فى كل ساعة فكأن السفينة تحركت ٢ × ١٥ = ٣٠° ويكون للمكان خط طول ٣٠° (شرقا) .

وكان على القبطان أن يدون هذا وسمى (log-book) بهذا الأسم لأنه كان فى الأصل يستخدم لتسجيل معدل إبحار السفينة ــ أى تقدمها

فى البحر ـ بواسطة كتلة خشبية تربط بحبل أو مرساة معقودة Knotted Cord ويلقى فى الماء وعند ذلك يقال إن السفينة وصلت عند الظهر ـ على خط طول ٣٠° شرقًا فى يوم كذا ..

أما هذه الاختراعات والمنجزات منذ سنة ١٧٣٥ فقد فقدت اليوم كثيرًا من أهميتها . ففى كل يوم ظهرًا يذيع مرصد جرينتش الوقت الصحيح ، فيستمع إليه من يستقبل الصوت فى كل أنحاء العالم . ولم تعد هناك ضرورة لاستخدام الكرونومترات (هاريسون) ـ وقد أصبح للبرقيات اللاسلكية أخيرًا كل الأهمية حتى يمكن الاستغناء عن الجداول المعقدة وحساباتها العديدة . ومع ذلك فإن هذه الجهود التقدمية خلال عشرين قرنًا لم تذهب هباء .. لأنها كانت تمثل واحدة من التجارب الناجحة للتعاون الدولى . إذ كانت ثمرة شارك فى إتيانها العرب والصينيون ، والهنود ، واليونانيون والفينيقيون ، والإنجليز والفرنسيون والأسبان والهولنديون والبرتغاليون ورجال من السويد والنرويج والألمان . كل هؤلاء شاركوا فى هذا الإنجاز العلمى العظيم سواء كان ذلك عن قصد ووعى أو غير قصد أو وعى .

وإذا كان هذا التعاون الدولى قد انتهت صفحته .. فإن هناك صفحات أخرى فى انتظار مثل هذه الجهود المتعاونة .

توضيحات بالأمثلة واستنتاجات : يمكن الرجوع إلى الشكل رقم (١) .

(١) الأماكن تكون شرقى جرينتش إذا وقعت فى خطوط للطول أقل من ١٨٠° شرق جرينتش ـ والأوقات فيها تكون متقدمة على زمن جرينتش ـ والأماكن تكون غربى جرينتش إذا وقعت فى خطوط للطول

بين [الصفر ، حتى ١٨٠° غرب جرينتش] والأوقات فيها تكون متأخرة عن زمن جرينتش .

(٢) إذا توجه مسافر من جرينتش فوصل إلى سيدنى .. فما هو الموقف الزمنى ؟

سيدنى تقع على خط طول ١٥٢° شرق جرينتش : ونظرًا لتحرك الكرة الأرضية ، فإن سيدنى ستكون متقدمة فى رؤيتها للشمس بمقدار ١٥٢° .

وبما أن الدورة الكاملة للأرض معناها ٣٦٠° فى يوم كامل .. (أى ٢٤ س × ٦٠ ق) فإن كل درجة من درجات الدوران الأرضى تستغرق

$$\frac{٢٤ \times ٦٠}{٣٦٠} = ٤ \text{ دقائق .}$$

.·. ستكون سيدنى متقدمة بمقدار ١٥٢ × ٤ (أى أكثر من ١٠ ساعات) عن زمن جرينتش

(٣) بنفس الطريقة نقول إن المكان الذى يقع ٤٥° شرق جرينتش سيكون متقدمًا بمقدار ٤٥ × ٤ = ١٨٠ دقيقة أى ٣ ساعات عن زمن جرينتش .

والمكان الذى يقع ٤٥° غرب جرينتش سيكون متأخرًا عن زمن جرينتش بمقدار ٣ ساعات

(٤) وبنفس الطريقة أيضًا نقول إن المكان الذى يقع على خط طول ٩٠° شرقًا سيكون متقدمًا بمقدار ٩٠ × ٤ = ٣٦٠ دقيقة أى متقدمًا بمقدار ٦ ساعات عن زمن جرينتش .

والمكان الذى يقع على خط طول ٩٠° غربًا سيكون متأخرًا عن زمن جرينتش بمقدار ٦ ساعات .

(٥) المكان الذى يقع تقريبا على طول ١٨٠° غرب جرينتش يتأخر فى زمنه ١٢ ساعة تقريبا عن زمن جرينتش .

(٦) **خط التوقيت الدولى** International Date Line

هناك مشكلة هامة تظهرها الأمثلة التالية :

لنفرض أن الوقت هو الساعة ٢ صباحًا ، واليوم هو الأحد ، والمدينة هى جرينتش . فإذا بدأ مسافر من جرينتش فى هذا اليوم فى هذا الوقت ، واتجه شرقًا حتى وصل إلى خط ١٨٠° .. فإن الوقت سيكون متقدمًا عن زمن جرينتش بمقدار $\frac{١٨٠ \times ٤}{٦٠}$ = ١٢ ساعة أى إنه يصل الساعة ٢ بعد ظهر الأحد .

أما إذا اتجه المسافر من جرينتش فى يوم الأحد الساعة ٢ صباحًا . غربا حتى وصل إلى خط ١٨٠° .. فإن الوقت سيكون متأخرًا عن زمن جرينتش بمقدار ١٢ ساعة أى أنه سيصل يوم السبت الساعة ٢ بعد الظهر .

وإذا فنحن إذا ذهبنا شرقًا فإن وصولنا إلى نقطة على خط ١٨٠° يجعلنا نتقدم ١٢ ساعة

وإذا توجهنا غربًا فإن وصولنا إلى نقطة على خط ١٨٠° م يجعلنا نتأخر ١٢ ساعة .

لهذا فإن خط ١٨٠° الذى يقابل مباشرة خط الطول صفر (خط

زوال جرينتش) يسمى بخط التوقيت الدولى .

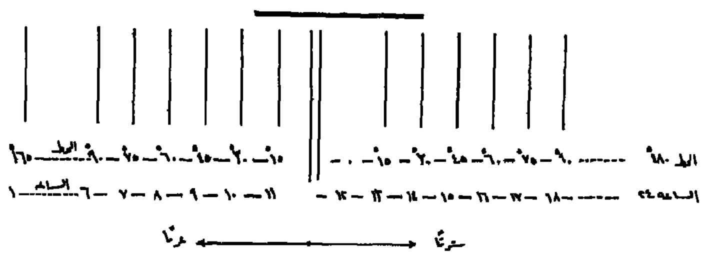
ومن الطريف أن هذا يؤثر فى بعض المسافرين الذين يتوافق أن يحتفلوا بأعياد ميلادهم . فلو عبر المسافر خط التوقيت الدولى شرقًا وكان ذلك يوم الأحد ٢ صباحًا فإنه سيجد نفسه يصبح فجأة فى يوم السبت ٢ صباحًا وعلى ذلك فسيقضى السبت مرة أخرى .

ولو أنه عبر خط التوقيت الدولى غربًا يوم السبت الساعة ٢ صباحًا فإنه فجأة سيصبح فى يوم الأحد الساعة ٢ صباحًا وسيكون قد فقد يوم السبت تقريبا كله .

وإذا كانت طائرة مسافرة شرقا وعبرت هذا الخط ـ ١٨٠ ـ فإن اليوم يتغير فجأة ويكون متأخرًا يوما [وإذا كانت مسافرة غربًا وعبرت هذا الخط فإن اليوم سيكون متقدمًا أو يقفز يومًا] .

(٧) تقسيم الكرة الأرضية إلى مناطق زمنية موحدة Time Zones

نظرًا لأن التوقيت المحلى لم يعد يلائم المسافرين بالنسبة لسفرهم السريع ، فقد حدث اتفاق سنة ١٨٨٤ ، بموجبه قسمت الكرة الأرضية إلى مناطق زمنية موحدة للأماكن التى تقع على خط طول واحد بحيث تتوالى الخطوط بعد ١٥° ابتداء من صفر جرينتش (شرقًا ـ وغربًا)



الزمن الشمسى : Solar Time

تكون الساعة ١٢ ظهرًا لأى مشاهد عندما تمر الشمس عليه ، وتكون عالية فوق رأسه ، أى تكون رأسية على خط طول مكانه (ولنقل على خط زواله) ، والوقت الذى يمضى بين وضعين رأسيين للشمس فوق نفس خط الزوال يسمى يومًا شمسيا .

وقد يبدو هذا الشرح بسيطًا ، ولكن من الناحية العملية فإن هذا التعريف له مشكلاته . لأن اليوم الشمسى فى الحقيقة ليس ثابتًا إذ أنه يتغير تغيرات طفيفة فى طوله خلال السنة . وإذا ما كانت «ساعاتنا» تدق ٢٤ ساعة لليوم الواحد ، فليس هذا فى الواقع إلا متوسط الزمن لليوم الشمسى خلال العام .

وقد عملت بعض التجارب أثبت بها أن الشمس فى بعض الأحيان تكون متقدمة على آلات ضبط الوقت ، وفى بعض الأحيان تكون متأخرة عنها .

وأول تفسر لذلك هو أن فلك الأرض الذى تدور فيه حول الشمس ليس دائريا تماما circular بل إنه بيضاوى elliptical . وسرعة الأرض وهى تدور فى هذا الفلك تتغير تغيرًا طفيفًا . فالسرعة تكون أقصاها عندما تكون فى أقصى اقتراب من الشمس — والسرعة تكون أقلها عندما تكون الأرض فى أقصى ابتعاد عن الشمس . وعلى ذلك فإن المسافة التى تقطعها الأرض فى فلكها فى ٢٤ ساعة تتغير تغيرات قليلة خلال أيام العام .

والوقت الذى يمضى بين موقعين متعاقبين للشمس بالنسبة لخط طول

معين (أو لخط زوال معين) ـ أى عندما تكون رأسية فوق هذا الخط المعين ـ هذا الوقت ليس بالضبط ٢٤ ساعة . فأحيانًا يزيد وأحيانًا يقل بنسبة طفيفة وهذا ناتج من أن دوران الأرض حول محورها ـ أى الدوران المغزلى للأرض ـ فيه شيء من الانحراف أو الميل (tilting) .

وإذن فإنه بسبب الفلك القريب من الشكل البيضاوى ـ وبسبب ميل محور الدوران المغزلى للأرض حول الشمس ، يحدث التقديم أو التأخير ـ فالشمس تكون متقدمة $\frac{١}{٤}$ ساعة وأحيانًا أخرى متأخرة $\frac{١}{٤}$ ساعة عن الوقت الذى تشير إليه «ساعاتنا» . ومع أن هذا الأمر لا يؤبه له عمليا ، فإن دلالته كبيرة من الناحية العلمية ، إذ أن اليوم الشمسى أصبح متغيرًا بالنسبة للتعريف السابق المألوف . ولهذا استبدلت الحقيقة عن الكرة الأرضية وحركتها ـ بكرة أخرى وهمية أو تصورية تدور فى فلك وهمى أو تصورى . هو فلك دائرى ، وسرعة الأرض فى هذا الفلك نتصورها منتظمة . أى نتصور أن الأرض كروية وتدور فى فلك دائرى وبسرعة منتظمة فى كل سنة حول الشمس . وبهذه الطريقة أمكن أن ندخل التغيرات الحادثة فى حساب المعدل أو المتوسط لما تكون عليه سرعة الأرض الحقيقية .

ولأن السرعة المحسوبة هى «معدل السرعة» (أو متوسط السرعة) فإن الوقت المناظر هو «معدل الوقت» ولأن الوقت الذى تعلنه جرينتش عند الظهر ـ أو الساعة ١٢ ـ أو وقت الظهيرة هو أيضًا يمثل المعدل ، فإن أى وقت آخر تعلنه جرينتش يسمى أيضًا معدل الزمن لجرينتش . Gr. Meantime وعلى ذلك فإن اليوم الشمسى ، يمكن تعريفه على أساس دوران الأرض (حسب تصورنا أنها كروية) ـ حول

محورها ، وليس على أساس دوران الأرض الحقيقية .

وحتى مع هذا ، فقد أمكن الكشف حديثًا عن ظاهرة هامة محتملة بطريق مقارنة مدة الدوران المغزلى للأرض بمدة الدوران لعده من الحركات الدورية أو الإيقاعية للكواكب .

مثل الزمن الذى يستغرقه القمر فى الدوران حول الأرض

أو الزمن الذى يستغرقه عطارد Mercury حول الشمس

أو الزمن الذى تستغرقه الزهرة Venus حول الشمس

وهذه الظاهرة الناتجة من المقارنة هى أن الدورة المغزلية للأرض ليست دورة ثابتة ، وأن هذا يحتمل أن يكون ناتجًا من حركة السائل الذى يكون لب الأرض حتى إن طول متوسط اليوم الشمسى Mean Solar day ، ليس طولاً ثابتًا . ولذلك استبدل زمن اليوم الشمسى بالسنة ، وهى زمن دورة الأرض حول الشمس :

ولابد أن نفرق بين السنة الشمسية ـ والسنة التقويمية .

فالسنة الشمسية (وسميت أيضا .tropical Yr أى من المعنى الاشتقاق فى اليونانية : trope= Solstice أى انقلابى) .. هذه السنة تتألف من ٣٦٥,٢٤٢١٩٩ يوم شمسى (فهى سنة التقويم الفلكى) .

أما السنة التقويمية (Calendar Yr.) فتتألف من ٣٦٥ يومًا (سنة التقويم) وواضح أن الفرق بين العددين هو السبب فى ضرورة وجود السنة الكبيسة (Leap Yr.).

هذا وقد أصبحت آلات ضبط الوقت Clocks الحديثة مبنية على أساس تغيرات ذرية وهى آلات قياسية وتعطى قراءات فى غاية الدقة . لدرجة أن أية حادثة من الحادثات يمكن تعيين زمن حدوثها لحظيا . ومن الوجهة العملية فقد حل **الزمن الذرى** (الذى تعينه الآلات الذرية) محل الزمن الفلكى .

* * *

التقويم The Calendar إن التقويم الميلادى الذى أنشئ على أساس الشهور الشمسية ، ونأخذ به حتى اليوم ، مدين للتقويم الذى وضعه(*) المصريون القدامى ، وربطوا فيه بين حدوث الفيضان النيلى ، وضبط

(*) فى مجلة «اليونسكو» العدد ٢١٣ بتاريخ ١٠ أبريل ١٩٧٩ ـ جاء فى مقال بعنوان «أرقام لاكتشاف حروف المايا» كتبه فلا ديمير .أ . كوزمستشيف . أنه تم عمل بحث ظهر على شكل كتاب ليورى كنوروزوف . لمخطوطات المايا الهيروغليفية : هذا وشعوب المايا القديمة هى شعوب هندية كانت تقطن أمريكا الوسطى . وقد أنجز البحث بفضل العلماء المكسيكيين فى مركز دراسات المايا ، الملحق بإحدى دور التعليم بأمريكا اللاتينية . وشملت الأبحاث تحليل مخطوطات وثائقية لثلاث مجموعات هى مخطوطات درسدن ـ ومدريد ـ وباريس . وكانت تلك الحروف هى بالهيروغليفية .

وصاحب هذا البحث : يورى كنو روزوف اعتبر كشفه مناظرًا لحجر رشيد الذى كشف طلاسمه شامبليون الفرنسى . وما يهمنا هنا هو أن هذه المخطوطات تبين أن المايا كانوا فلكيين ممتازين . وأنهم وضعوا تقويمًا أدق من التقويم الجريجورى . وكان تقويمهم الشمسى دقيقًا بصورة مدهشة [إذ كانت سنتهم الشمسية ٣٦٥,٢٤٢٠ يوم حيث إن الجريجورى ٣٦٥,٢٤٢٥ يوم ـ وحيث إن السنة الشمسية =

الفصول . وإحكام جمع المحاصيل .

لاحظ المصريون أنه فى الوقت الذى يكون الفيضان على وشك الوصول للقاهرة فإن آخر نجم يظهر فى الأفق ـ قبيل الفجر ـ ويخفى كل النجوم الأخرى هو نجم الكلب الجبار الشعرى اليمانية Sirius وبمجرد بزوغه اللامع يكون الفيضان السنوى قد بدأ . كأن وقت بزوغ هذا النجم بمثابة النقطة الزمنية الثابتة ـ ليس فقط بالنسبة للفيضان . بل لبدء السنة الشمسية (أى التقويمية) ذلك أنهم لاحظوا أن هذا البزوغ الشمسى اللامع لهذا النجم يتكرر كل عام .. وحسبوا أنه يتكرر كل ٣٦٥ يومًا . وقد اعتبروا الزمن الذى يمضى بين بزوغين متتالين لهذا النجم يؤلف طول السنة الرسمية للدولة المصرية القديمة . ولابد أنه كانت مشاهدات سماوية عديدة ، سجلت على مدى سنوات طوال قبل أن يصلوا إلى النظام الزمنى الذى سمى بالتقويم[1] .، [2]

وقد كان هذا الإنجاز العظيم . تقدمًا بل نصرًا مبينًا . لأول نوع من الفلك الرياضى . ولكن الحقيقة أنه كان هناك خطأ بسيط لا يتعدى ٦ ساعات أو أقل . وهذا هو السبب فى التصحيح الذى يؤدى إلى إضافة يوم كل ٤ سنوات (أى وجود السنة الكبيسة كما ذكرنا من قبل) .

* * *

= ٣٦٥,٢٤٢٢] . ترى هل هناك علاقة بين مصر فى عهودها القديمة بهؤلاء الشعوب قبل الكشف الكولمبى وهل هناك علاقة بين الهيروغليفية المصرية وحروف المايا ؟

(١) المرجع الأساسى هو ـ الزمن والإنسان Time& Man (تأليف إلتون سيسيل) .

(٢) الإنسان يصنع نفسه (Man Makes Himself) تأليف V. Gordon childe

على أن حساب الزمن بالشهور القمرية كان معروفًا منذ القديم فقد استخدمه الصيادون[1] . بل إن المصريين حاولوا أن يوفقوا بين النظامين الشمسى والقمرى[2] . كما عرف الريابنة العرب فى رحلاتهم أن يحسبوا أزمان كل رحلة طويلة بالشهور القمرية[3] وقد أخذ العرب بالتقويم القمرى (على أساس تقسيم السنة إلى شهور قمرية) ابتداء من هجرة الرسول . ولذلك عرف بالتقويم الهجرى . أما الصعوبة فى التوفيق الكامل بين التقويم الشمسى والتقويم القمرى ، فيرجع إلى أنه ليس بين كل من الدورات الايقاعية صلة بالأخرى . فليس بين دورة الأرض حول الشمس . ودورة القمر حول الأرض ، ودورة الأرض حول نفسها ـ ما يجعل بين كل منها والأخرى صلة بسيطة :

أما الشهر القمرى فعبارة عن الزمن الذى يمضى بين اكتمالين للقمر (اكتمال القمر Full moon) وقد حسب هذا الشهر فوجد أنه يساوى ٢٩,٥٣٠٦ يوم شمسى .

---

(١) وطن البشرية The home of nankind (تأليف فان لون) .

(٢) كتاب عن الملاحة ـ من سلسلة The air Transport Pilots Licence ـ انتاج مدرسة اكسفورد للتدريب الجوى .

(٣) الملاحة وعلوم البحار عند العرب ـ د. أنور عبد العليم [من سلسلة عالم المعرفة] .

التعريف الإجرائي للزمن

تقديم :

● لابد أن نذكر أن أهم سؤال بالنسبة لموضوع الزمن هو ماذا يشبه **الزمن ؟** . فهو سؤال يثير فينا أن نفكر فى بناء نماذج . وكل نموذج إنما يمثل بعضًا من مظاهر الزمن

● وليس هناك نموذج يناظر الحقيقة الكلية أو النهائية . إنما تعنى دراسة العلوم ، أو دراسة الموضوع المعين بشكل علمى ، بتمثيل عدة من الظواهر المتماسكة والمترابطة . والنموذج هو ما يمثل هذه الظواهر .

● فى العلم نحن نسأل الأسئلة على شكل مشكلات تتمثل فى تجارب . والجواب يأتى على شكل قراءات . أى أن الجواب يكون عبارة عن أعداد . الجواب عددى .

ولذلك يجب أن نعرف الزمن بدقة بمصطلحات عددية . وهذا يتأتى باستخدام قراءة المؤشر على آلة لضبط الوقت Clock وقد تسأل : هل الوقت ليس إلا ما تقيسه هذه الآلة ؟ .

أو قد نسأل : هل الوقت شىء مطلق . أو هل الزمن موجود سواء كانت لدينا آلة أو «ساعة» للقياس أو ليست لدينا ؟ .

● لقد اهتم أينشتين بأن يضع قاعدة علمية كشفية . فمن ناحية الاستفهام والبحث العلمى ، فإن الطريق الوحيد لكى نتناول الزمن أو

أى كيان آخر ، إنما يكون عن طريق الأعداد التى ترتبط بقياسه .وهذه

الأعداد مرتبطة بآلة القياس .

وهذا النوع من التعريف يسمى التعريف الإجرائى Operational ـ وقد بيَّن آينشتين أن أى تعريف مبنى على الزمن كشيء مطلق ، ومستقل عن آلة القياس (يعنى على أساس دقائق مثالية وليس على أساس دقائق مقيسة) .. هذا التعريف سيقود إلى التناقضات مع التجربة .

وإذا فكرنا فى استخدام آلة قياس زمنية .. سواء ذلك باستخدام عمليات فى الطبيعة تقيس مرور الوقت ، أو بطرق أخرى اخترعها الإنسان ، فيجب أن نصل إلى قراءة المؤشر .

ويجب أن يعرف أن التعريف الإجرائى ـ وهو يتأتى باستخدام طريقة للقياس ـ إنما يمكننا من أن نبحث فقط بعض ظواهر الزمن . وهذه الظواهر هى التى تخضع للبحث العلمى ومعنى ذلك أن هناك أسئلة لا يمكن الإجابة عنها ، لأنه لا توجد لإجابتها ما يمكن قياسه أو خضوعه للقياس ولذلك فهى لا تعطى معانى علمية .

من هنا ، فإن للزمن مجالات أو بالأحرى ظواهر أخرى غير علمية ـ ظواهر لغوية .. وأدبية وفلسفية ودينية وصوفية . وهذه الظواهر تخرج عن دائرة القياس ـ وكل منها له قيمته فى مجاله .

الزمن والحركة : وقياس السرعة :

ويهمنا أن نبحث بعض الظواهر المرتبطة بالزمن باستخدام التعريف

الإجرائى . إن الزمن يرتبط بمفهوم الحركة ـ فهما يرتبطان ارتباطًا وثيقًا . والحركة تظهر من خلال السرعة . وعلى ذلك فيجب أن نبحث هذه الظاهرة باستخدام التعريف الإجرائى للزمن .

أحيانا السرعة تستخدم بدون ذكر الاتجاه وتقابل الكلمة الانجليزية "Speed" وأحيانا تعتبر السرعة ذات اتجاه معين (وهو ما يقره العلم) وفى هذه الحالة فالكلمة المقابلة هى (velocity) .

ولذلك يجب أن نبحث فى قياس السرعة (مع ذكر اتجاهها) . فالسرعة المتوسطة ع لجسم ما ـ متحركًا فى خط مستقيم من أ إلى ب يجب أن نحصل عليها من قياس المسافة أ ب وقياس الزمن الذى يمضى فى قطع هذه المسافة ، ثم نقسم المسافة على الزمن فتنتج السرعة

ولكن لقياس الزمن لابد أن تكون هناك آلة قياس توصل بالجسم المتحرك عند القيام ، ثم يقاس الزمن عند الوصول بنفس الآلة . وكذلك لابد أن تقارن الآلة المستخدمة بآلة قياسية قبل بدء التجربة ، ثم بعد انتهاء التجربة . وهذه المقارنة تستلزم أن تكون الآلة الموصلة ساكنة at rest .. أو أن تكون المقارنة عندما تكون الآلة فى سكون . ولكن التجربة جعلت الآلة متحركة .. فهل نضمن أن الآلة تعين الوقت نفسه وهى متحركة .. كما لو كانت ساكنة ؟ .

والجواب هو أنه يمكننا أن نبعث إشارات من الساعة المتحركة (أو الآلة المتحركة) إلى الساعة الساكنة القياسية .. نظرًا لأنهما ليستا فى مكان واحد .

هنا نقول إنه لا توجد إشارة ترسل فى لحظة الإرسال إذ لابد أن يكون هناك وقت يسمح للإشارة بالانتقال من مكان الساعة الأولى إلى الساعة الثانية . وهذا بالتالى يستلزم منا أن نعرف سرعة الإشارة .

ولابد الآن أن نستنتج أنه من أجل قياس سرعة معينة .. لابد أن نقيس سرعة أخرى وهذا الاستنتاج يجعلنا أن نرفض (أو أن نستغنى عن) استخدام آلة أو ساعة متحركة . وإذا ما استخدمنا «ساعات» فى موقف ساكن لابد أن تستخدم واحدة فى أ والأخرى فى ب وهاتان الساعتان يجب أن تكونا متزامنتين Synchronized .

وهذا التزامن يمكن بطريقتين ـ تضبط الساعتان (أى تجعلان متزامنتين) فى أ ثم تؤخذ إحداهما إلى ب .

وهذه الطريقة تظهر تخلفا أو ارتدادًا لأنه إذا كان معدل النبض الذى تنبض به الساعتان ليس واحدًا ـ أو أن المعدل الزمنى قد تغير بسبب انتقال الساعة من أ إلى ب ـ فإنه بعد وقت ما ستصبح الساعتان فى موقعيهما أ ، ب لاتشيران إلى زمن موحد .

وكذلك فإنه مهما كان الخلاف أو التناقض صغيرًا بين المعدلين ـ فإنه بمرور الزمن سيصبح التناقض أو الخلاف كبيرًا ـ وقد كان ذلك مشكلة يجابهها البحارة فى القديم قبل اختراع الراديو حيث إنهم كانوا يعتمدون على الدقة التى يزعمونها مرتبطة باستخدام الكرونومترات خلال الفترات الزمنية الطويلة . عندما كانوا يعينون خطوط الطول .

والآن أصبح عليهم أن يراجعوا قياساتهم بانتظام ويصححوها على الإشارات الزمنية المرسلة بطريق محطات الراديو المختلفة .

وهذه هى الطريقة الثانية للتزامن ـ أو لجعل الساعات متوافقة فى تعيين الزمن ـ فعندما تكون إحداها فى أ والثانية فى ب . فتبعث إشارة من أ إلى ب لتعطى زمن الساعة أ . وعلى فترات مختلفة وبالتالى فإن الساعة فى ب يمكن ضبطها بساعة أ تبعًا لذلك .

إن هذه الطريقة هى الطريقة الوحيدة العملية إذا ما كانت المسافة أ ب كبيرة جدًا . ويلزم لذلك درجة متناهية من الدقة . ولكنها لسوء الحظ تصادف هى الأخرى ما يجعلها تتخلف ، وذلك لأن أية إشارة لا تصل لحظيًّا إذ يلزمها الوقت الذى تصل فيه من مكان إلى مكان .

هنا نستنتج أنه من المستحيل أن نقيس أية سرعة بدقة كاملة وهذا لا يرجع إلى عيوب فى الآلة المستخدمة للقياس ولكن يرجع إلى تناقضات جوهرية فى الموقف .

ونحن عمليًّا نقلل الخطأ باستخدام إشارات لها سرعة أكبر جدا من السرعة التى نقيسها ـ وعمومًا فنحن نستخدم موجات الضوء أو موجات اللاسكى فإن سرعتها هائلة جدا إلى حد غير متصور . وقد أمكن للعلماء قياس السرعة الضوئية (أو الموجات اللاسلكية) ووجدت أنها تساوى ٣٠٠,٠٠٠ كم/ث وقد كان لعهد قريب ـ التصور أن هذه السرعة لا محدودة infinite حتى إنهم كانوا يتصورون أن الإشارات الضوئية تنتقل لحظيًا أى فى لحظة إرسالها . وقد كان ذلك مقبولاً بالنسبة للإشارات المرسلة إلى السفن ، ولكن ذلك لم يعد مقبولا بالنسبة للإشارات المرسلة للمجسات الفضائية ، Space prvbes التى تستخدم

مثلا فى كشف كوكب الزهرة Venus أو كوكب المريخ Mars وفى الواقع فإن محدودية finitenes سرعة الضوء ، أصبحت تحدد بناء الحاسبات الالكترونية Computers . وصارت لهذه الحاسبات سرعة فائقة لدرجة أن بالإمكان الحصول بواسطتها على نبضة كهربية تبلغ $\frac{1}{1000}$ من المليون من الثانية . وفى خلالها يكون الضوء قد انتقل لمسافة ٣٠ سم فقط . ولكى يتجنب الإنسان أى تأخير أو تأجيل ، فإن الحاسبات يراعى فى بنائها أكبر قدر من الدقة فى الإحكام .

أخيرًا تبقى مشكلة بحث سرعة الضوء . ولكى نتجنب صعوبة الوصول إلى تزامن الساعات فى مختلف الأماكن ، بينما نقيس هذه السرعة ، فإن التجربة تجرى عادة بأن نعكس أشعة ضوئية عن سطح لمرآة ـ أى أن نجعل أشعة ضوئية تنتقل إلى المرآة ثم تعود مرة أخرى لنفس المسافة .

وفى حين يمكن قياس الوقت على ساعة واحدة (ساكنة) فإن التجربة تعطينا فقط السرعة المتوسطة للضوء كأن يكون الاتجاه من أ إلى ب ثم من ب إلى أ .

ومع ذلك فليس هناك طريقة تؤكد لنا أن السرعة كانت واحدة فى كل من الاتجاهين .

فى حالة إيجاد سرعة الصوت ـ مثلاً ـ هناك اعتبار لوجود الهواء (إن كان ساكنًا أو متحركًا) ولكن لا يوجد هذا الاعتبار فى حالة الضوء لأن الأخير ينتقل فى الفراغ . ونحن إذن ليس لدينا طريقة دقيقة تعين لنا

سرعة الإشارة الضوئية بين أ ، ب وبالتالى لا نستطيع أن نعمل على تزامن الساعات .

ربما تكون هناك طريقة فى التغلب على هذه الصعوبة ـ وهى أن تكون لنا ساعة ثالثة (جـ) موجودة بين أ ، ب وترسل لنا إشارات فى كل من الاتجاهين .

وبهذا فنحن برغم عدم معرفتنا بسرعة الإشارة ، فإن فى الإمكان أن نضبط التزامن بين الساعات فى أ ، ب بشرط أن نعرف أن السرعة واحدة فى كل من الاتجاهين ، ولكنا كما ذكرنا من قبل لا نستطيع أن نعرف هذا الأمر معرفة دقيقة .

الآنية والزمن المطلق Simultaneity & absolute time

لنتقدم الآن لمرحلة أخرى . فإذا رغبنا أن نعرف هل هناك حادثتان فى مكانين مختلفين ، تحدثان فى وقت واحد . أى هل يمكن التأكد من حدوثهما فى نفس الوقت . فإننا سنواجه نفس المشكلة . ذلك أننا سوف نعرف ذلك إذا تأكدنا من ضبط الساعات وجعلها تتزامن فى المكانين المختلفين . ونحن نعلم أن ذلك شىء لا نملكه .

وبما أن ما لا يمكن تعيينه مبدئيا ، لا يمكن أن يقال إنه ـ من الناحية الإجرائية ـ شىء له وجود وبعبارة أخرى ما دمنا لا نستطيع إجراء القياس ، فإن السؤال الذى يقول هل الحادثة فى أ والحادثة فى ب يمكن أن تحدثا فى آن واحد .. هو سؤال ليس له معنى .

ولكن لماذا نصل إلى هذه النتيجة .. بينما الحقيقة تقول إنه من ناحية

الخبرة اليومية نحن نستنتج أن بالإمكان حدوث الحادثات فى آن واحد !

تفسير هذا التساؤل هو أننا من ناحية الخبرة اليومية ، إنما نستنتج استنتاجًا خاطئًا ـ وهو أن سرعة الضوء هى سرعة لا محدودة ، وأن الإشارات الضوئية بالتالى تنتقل أو تنتشر لحظيًا . فى هذه الحال بالطبع ووفق هذا الاستنتاج الخاطئ نحن نقول إن الآنية موجودة .

إن الحس العام الذى نتحدث به عن إمكان حدوث حادثتين فى آن واحد . تفصلهما مسافة كبيرة جدًا ـ قد أدى منطقيا إلى الفكرة بوجود زمن مطلق . أى زمن لا يتوقف على أية حادثات طبيعية . وبعبارة أخرى نستعيرها من كلمات إسحاق نيوتن نفسه (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧) :

« زمن .. هو فى ذاته ـ ومن طبيعته الخاصة الذاتية ـ يتدفق أو يجرى متدفقًا دون ارتباط ما (أو بلا علاقة مع) أى شىء خارجى » .

هذه الفكرة عن الزمن .. التى هى متغلغلة بعمق فى عقولنا .. بما لها من تعريف خاطئ هى فكرة ليست منظورة . ومع ذلك فهى تلزمنا منطقيا إذا كنا نقرر أو نفكر فى حدوث الحادثات ، على مسافات بعيدة منفصلة ، فى آن واحد .

ومثل هذا التقرير عن حدوث حادثات ـ تفصلها مسافات ـ تحدث فى آن واحد .. لا يمكن أن يعطيه أى باحث علمى من الوجهة الاجرائية . ولا يمكن أن يكون عمليًا ـ ولذلك فليست هناك حاجة لأى فرض نظرى Hypolhesis عن الزمن المطلق أو الزمن العالمى .

إن المفهوم التقليدى عن الزمن المطلق ، قد تحقق العلماء من عدم ملاءمته للعلوم التجريبية ـ أى العلم المبنى على المشاهدة والتجريب .

وهذا التحقق يعزى أولا إلى الفيلسوف العالم ليبنتز وكان معاصرًا لنيوتن .

لقد كان فى الإمكان فقط أن نعيّن الزمن محليًّا ـ بالنسبة لمشاهدين معينين .. وهذه الحقيقة كانت مع ذلك إحدى أعمال أينشتين اللامعة ومنجزاته الإدراكية العظيمة .. وقد أدت أخيرًا إلى إنجازه لنظرية النسبية التى أحدثت انقلابًا فى المفاهيم المتعلقة بالعالم الفيزيقى .

أما الزمن المحلى local time المشار إليه فهو الزمن الذى نقيسه على آلة زمنية ، ويقيسه أحد المشاهدين المعينين ـ وعادة نشير إلى هذا الزمن بأنه هو زمن المشاهد ، أو الزمن الصحيح للمشاهد (proper time) .

الـزمن والنسبيـة

سرعة الضوء

لهذا الموضوع شأن كبير فى تعديل آرائنا ومفاهيمنا عن الزمن . إن سرعة الضوء هى سرعة محدودة كما ذكرنا . وسرعة الضوء خلال الفراغ (ولنرمز لها بالرمز ع) هى واحدة من أكثر الكميات الأساسية فى العلوم . وليست ع هى سرعة الضوء فقط ، لكنها سرعة المجال الكهربى . ولأنها محدودة فإنها تؤدى إلى ما نسميه بالظواهر الكهرومغناطيسية .

ولأنها سرعة المجال الكهربى ، فهى سرعة الإشعاعات الكهرومغناطيسية (الترددات اللاسلكية ـ ترددات موجات الضوء المنظور ـ ترددات أشعة (X) أو رونتجن) فهى كلها تسير وتنتشر بهذه السرعة .

وإذا كان قد أطلق على كل سرعة من هذه السرعات سرعة الضوء ، فربما كان ذلك لأن أول قياس كان لسرعة الضوء . ومما يدعو للدهشة أن أول قياس تقريبى لسرعة الضوء لم يكن على الأرض ، بل كان فلكيًّا . وذلك من خلال تحركات الأقمار التى تدور حول كوكب المشترى Romer . ويدور هذا الكوكب حول الشمس وعلى مسافة تبلغ ٥ مرات قدر المسافة بين الأرض والشمس . وتدور حوله أقمار عددها ١٢ ألمعها أربعة منها شاهدها جاليليو (١٥٦٤ ـ ١٦٤٢) مستخدمًا التلسكوب الذى اخترع ١٦١٠ والأقمار الأربعة التى تدور

حول المشترى تبلغ فى الحجم مثل القمر التابع للأرض . والملاحظة كانت بعد ذلك سنة ١٦٧٥ للعالم الفلكى الهولندى رومر Romer .[١] لاحظ أن لكوكب المشترى هذا العدد من الأقمار التى تدور بنفس الانتظام الذى يدور به القمر حول الأرض . وعندما أمكن أن يحسب مدة الدورة التى يدورها قمر من الأقمار ـ لاح أنه من السهل أن يرسم جدولاً زمنيا لحركاته المقبلة أو لدوراته الزمنية المنتظرة . ولما أعد رومر ذلك الجدول الزمنى لاحظ أن القمر أتم الدورة فى زمن لا يطابق الجدول المحسوب . فقد لاحظ أن القمر يتأخر عن الزمن الذى حدده الجدول ـ وذلك عندما يكون المشترى على مسافة أكبر من المسافة المتوسطة بينه وبين الأرض . كما لاحظ أن القمر يتقدم عن الزمن المحدد بالجدول عندما يكون المشترى على مسافة أقل من متوسط المسافة بينه وبين الأرض .

وتأكد أن جميع المشاهدات والظواهر يمكن تفسيرها على أساس أن الضوء ينتقل خلال الفضاء بسرعة منتظمة محدودة . وأن عدم الانتظام الظاهرى الذى حدث ـ أى عدم التطابق مع الجدول ، إنما مرجعه إلى التغيرات فى الزمن الذى يستغرقه الضوء فى الانتقال من الكوكب إلى الأرض[١] . ولأن قطر فلك الأرض لم يكن معروفاً بدقة فى ذلك الوقت ، فإن قيمة سرعة الضوء المستنتجة كانت ٢٠٠ ألف ميل/ثانية (وهى ١٠٪ أكبر من القياس الحديث) ولكنها أوضحت كنتيجة هامة

---

(١) هاتان الفقرتان لخصتا من كتاب : الفيزيقا والفلسفة تأليف : جيمس جينز .

أن سرعة الضوء هى سرعة محدودة . وتلت هذه المشاهدات تجارب أخرى . ففى سنة ١٨٥٠ أجرى فوكولت Foucoult تجربة معملية دقيقة وحصل على قيمة لهذه السرعة .

ع = ٢٩٨,٠٠٠ كيلومتر/ثانية .

بين ١٩٢٦ ، ١٩٣٣ تم إجراء سلسلة من التجارب الدقيقة المعملية قام بها ميكلسون Michelson وأعوانه ، وحصلوا على نتيجة أن :

ع = ٢٩٩,٧٩٦ ± ٤ كم/ث (فى الفراغ) .

وعملت تجارب أخرى ، ليس فقط على الضوء ـ ولكن على الموجات الأخرى الكهرومغناطيسية ، وهى تجارب دقيقة فى قياساتها ، ووجد أن قيمة ع بموجبها = ٢٩٩,٧٩٢ ± ٠,٠٠١ كم/ثانية ، وهى قيمة مقبولة الآن فى الأوساط العلمية لدقة التجارب التى أفضت إليها .

نظرية النسبية The Theory of Relatirty

هناك حقيقتان هامتان يجب اعتبارهما وألا تغيبا عن البال .

١ ـ **الأولى أن السرعة** يجب أن تقاس بالنسبة إلى شىء ما . فإذا ما قيست سرعة الطائرة فهناك سرعتها وهى على الأرض ـ وسرعتها وهى فى الجو ، أى السرعة بالنسبة للأرض ، والسرعة بالنسبة للهواء المحيط . وهاتان السرعتان تتساويان فقط عندما يكون الهواء ليس فى حركة بالنسبة للأرض .

٢ ـ الثانية أن الحركة يمكن أن توصف بالنسبة إلى مشاهد معين ـ

وأنه ليس فى الإمكان أن نميز بين السكون rest - والحركة المنتظمة uniform motion (من خلال التجارب).

تصوّر مثلاً أن هناك سفينة ما - وأن أحد المسافرين عليها يلاحظ ما يلى :

(أ) حوضًا صغيرًا به ماء ، تسبح فيه بضع سمكات وتتحرك فى جميع الاتجاهات .

(ب) قفصًا جدرانه من الأسلاك الشبكية ، وبداخله بضعة من الطيور ، والحشرات الطائرة والذباب الخ ..

(جـ) خزانًا من القصدير يمتلئ بالماء وله صنبور متى فتح تدفق الماء أو قطراته لتستقبلها كأس زجاجية .

لا بد أن يلاحظ هذا المسافر حركة السمك فى الحوض . وكيف تتحرك داخل القفص ما بداخله من طيور أو حشرات طيّارة أو ذباب . وكيف تسقط قطرات الماء وتصل إلى الكأس .

ترى هل هناك فرق فى حركة كل من هذه الكائنات (أو المواد) لو كانت السفينة متحركة بحركة منتظمة أو كانت فى حالة سكون ؟ الواقع أن الملاحظ سوف لا يجد أى فرق .

هذه الحقيقة لاحظها جاليليو وضمنها أحد كتبه . وبعد أن كتب جاليليو مشاهدته تلك بمائتى عام كانت هذه الاعتبارات قد طبقت على الحركة الميكانيكية للأجسام المادية .

ثم فى منتصف القرن التاسع عشر جاء مكسويل (١٨٣١ - ١٨٧٩)

وقدم نظريته الكهرومغناطيسية التى ربط بها بين الظواهر الكهربية والظواهر الضوئية ـ وأوضح أولاً أن سرعة الضوء هى من الثوابت الأساسية وهى أيضًا سرعة الظواهر الكهرومغناطيسية ـ وهو بالتالى قد أوضح أنه ما دامت الظواهر الكهرومغناطيسية توصف بمثل الحالة النسبية التى توصف بها الظواهر الميكانيكية (أى تدخل فيها الاعتبارات النسبية التى أوضحناها) ، فإن ذلك قد أدى أخيرًا إلى نتيجة لا بد منها ، وهى أن سرعة هذه الظواهر (الكهرومغناطيسية) أى سرعة الضوء هى سرعة مستقلة تمامًا عن حركة المشاهد الذى يقيسها . وبذلك صارت كمية ثابتة عالميا .

إن هذه النتيجة قد اقتضت من آينشتين (١٨٧٩ ـ ١٩٥٥) جهدًا عبقريا حين توصل إليها بالرسالة التى نشرها سنة ١٩٠٥ .

ولكى ترى كيف أنه من الصعوبة بمكان . أن نتقبل هذه النتيجة . فلنقارن هذه السرعة الضوئية بسرعة الصوت .

وكما نعرف ، فإن الصوت ينتشر بسرعة معينة خلال الهواء الجوى (للغلاف الأرضى) ولتكن هذه السرعة (س) . وهذه السرعة هى خاصية من خصائص الهواء الجوى وهى ترجع إلى الحركة الجزيئية (والذرية) Normal kinetic motion التى يتميز بها الجو . وإذن فسرعة الصوت فى الهواء هى (س) بالنسبة للهواء .

لنفرض أن قطارًا قد أطلق من مكانه الساكن صفارة ، فإن الصوت ينتشر خلال الهواء بسرعة (س) بالنسبة للهواء .

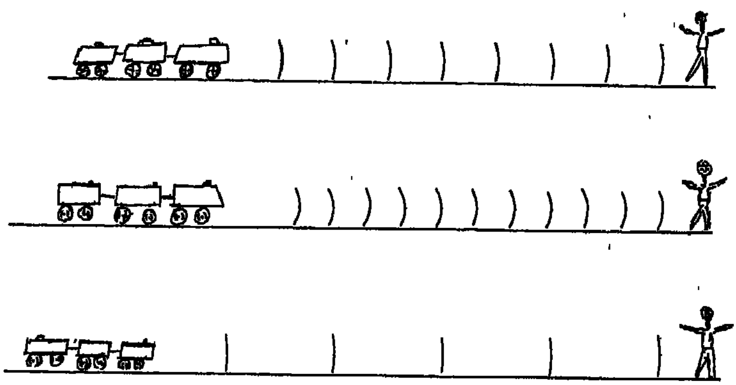
وإذا كان رجل يقف فى مكانه ساكنًا ـ ويبعد بمسافة قدرها (ف)

فإنه يسمع الصوت بعد زمن $ن = \frac{ف}{س}$ أى بعد أن تكون الصفارة قد بعثت بالصوت (بافتراض أن الهواء الجوى ساكن).

وإذا افترضنا أن القطار كان يتحرك وهو يطلق صفارته ـ وكان الرجل يقف فى مكانه ساكنًا فإن الصوت الذى يسمعه إنما يسير (أى ينتشر) بنفس السرعة س بالنسبة للهواء ، أى أنه يسمعه بعد زمن $ن = \frac{ف}{س}$.

وذلك لأن سرعة انتشار الصوت فى الهواء لا تتوقف على كون مصدر الصوت متحركًا فى أثناء إطلاقه .

ومع ذلك فلو أن الرجل المستمع كان يتحرك ، فإن سرعة الصوت تتغير بالنسبة للسامع المتحرك والفترة الزمنية أيضًا تتغير :



درجة الصوت الصادرة من صفارة القطار . تتوقف على ما إذا كان القطار ساكنًا أو متحركًا فى اتجاه السامع أو متحركًا عكس اتجاه السامع . وهذا يوضح تأثير دوبلر

Doppler effect

(أ) أى أنه إذا كان الرجل يتحرك نحو مصدر الصوت فإن السرعة التى بها يصل الصوت = س + ص .

حيث س سرعة الصوت فى الهواء ، ص سرعة الرجل بالنسبة للهواء وهو يستمع بأسرع مما لوكان ساكنًا .

(ب) أما إذا كان يتحرك بعيدًا عن المصدر بسرعة قدرها ص بالنسبة للهواء ، فإنه سيسمع الصوت ـ بعد زمن أكبر.

حيث سرعته تساوى (س ـ ص) ـ وعلى ذلك فيمكن أن نجمل فنقول :

السرعة الصوتية بالنسبة للهواء هى س إذا كان المستمع ساكنًا مهما تحرك المصدر.

السرعة الصوتية بالنسبة للهواء هى س + ص للأصوات التى تكون متقدمة والسامع متحرك نحوها بسرعة ص .

السرعة الصوتية بالنسبة للهواء هى س ـ ص للأصوات التى تكون متأخرة عنه والسامع متحرك بعيدًا عنها .

أى أن السرعة التى يسمع بها الرجل فعلاً هى سرعة بالنسبة له هو أى تتوقف على حركته هو خلال الهواء . أما فى حالة الضوء فالأمر مختلف ـ والاختلاف يتلخص فى :

١ ـ حركة الصوت هى حركة تعزى إلى وجود وسط مهتز هو الهواء وهذا الوسط مستقل عن المشاهد .

٢ ـ ولكن فى الضوء لا يوجد وسط . إنما سرعة الضوء هى سرعة

بالنسبة للمشاهد ـ ومع أنها بالنسبة للمشاهد فإنها سرعة واحدة بالنسبة لأى مشاهد وكل مشاهد .

بمعنى أن السرعة هى «ع» سواء كان المشاهد متحركًا مع اتجاه الضوء ـ أو عكس اتجاه الضوء ـ أوكان المشاهد ساكنًا بالنسبة لمصدر الضوء . وهذا يتعارض تمامًا مع التجارب المناظرة فى حالة الصوت .

تحقيق سرعة الضوء بالتجربة :

(أ) من أهم التجارب تجربة ميكلسون ومورلى ـ التى أجريت قبل رسالة آينشتين بعشرين عامًا . وفى هذه التجربة كان على المجرب أن يقيس سرعة الضوء فى اتجاهين ـ أحدهما عكس الآخر (وكان يقصد أن يقيس السرعة خلال وسط «الأثير» المزعوم) أى فى اتجاهين متعارضين . فلو أن الضوء ينتشر خلال الأثير ، فهنا سيكون الشبه بالصوت أى تكون السرعة مختلفة فى كل اتجاه عن الآخر . ولكن وجدانه لم يكن ثمة فرق ، إذ كانت النتيجة واحدة للاتجاهين .

(ب) وهناك طريقة حديثة جدا تعتمد على خصائص بعض الدقائق المتناهية الصغر (الدقائق الأولية كما فى الأشعة الكونية) وهى تنتج من التفاعلات النووية ـ وهذه الدقائق هى البيونات المتعادلة Neutral Pions ـ وهى توجد لفترة متناهية الصغر إذ تنحل إلى إشعاعات جاما (وجاما نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسى ولها طول موجى صغير جدًّا) .

وفى سنة ١٩٦٤ أجرى بعض العلماء [وهم ألفا وفارلى ، جلمان ، وألن Alvà, Farley, Kjellman, Wallin تجاربهم فى المعجّل الكبير

فى جنيف ، حيث قاسوا سرعة هذه البيونات ووجدوا السرعة تساوى ٩٩.٧٥٪ من سرعة الضوء .

ومما يذكر أن سرعة إشعاعات جاما الناتجة عن التحلل والمقاسة فى المعمل وجدت أنها تقترب جدًّا من سرعة الضوء . وعلى هذا الأساس ، فإنه كان ينتظر أن تكون السرعة المقيسة تجمع بين سرعة البيونات + سرعة أشعة جاما أى أن تكون ٢ع . ولكن السرعة وجدت تساوى ع للمشاهدين المختلفين . وهذه السرعة هى حجر الزاوية فى نظرية آينشتين ـ كحقيقة تجريبية . وستكون لهذه الحقيقة آثار وانعكاسات هامة على المفاهيم المتعلقة بالزمن .

تمدد الزمن ـ (إبطاء الزمن) Time Dilation

لنفرض أن سفينة فضائية أقلعت من الأرض بعجلة أو بتسارع acceleration واستمرت سرعتها المعجلة حتى خرجت من نطاق الجاذبية الأرضية ، لتنطلق خلال الفضاء وتجعل صواريخها تبتعد بها فى الفضاء بسرعة نتخيلها تساوى نصف سرعة الضوء ($\frac{1}{٢}$ع) .

ولنفرض أننا رغبنا أن نتصل بالروّاد الذين يستقلون المركبة ، فإن الطريقة الوحيدة لذلك هى أن نستخدم الإشعاع الكهرومغناطيسى وذلك بإرسال إشارة لاسلكية إلى المركبة .

والإشارة اللاسلكية لا بد أن تترك المصدر ـ من الأرض ـ بسرعة تساوى سرعة الضوء ع .

وأول شىء نتخيله هو أن الإشارة ستلحق السفينة بسرعة قدرها $\frac{1}{٢}$ع (وهى سرعة السفينة) ـ ولكن ذلك يتعارض مع القاعدة التى

استخلصناها وهى أن سرعة الضوء هى ع ـ لأن سرعة الضوء لأى مشاهد ـ مهما كانت حالته من الحركة ـ هى سرعة دائمًا واحدة أو سرعة ثابتة .

وعلى ذلك فالإشارة ستصل السفينة أو المركبة الفضائية بالسرعة ع بالنسبة للسفينة .

وبعبارة أخرى فإن أى رائد من الروّاد شاغلى السفينة ـ لو كان يقيس الإشارة التى تمر أمامه ـ فإنه سيجدها تساوى سرعة الضوء (ع) .

هل هذا شىء مستحيل ؟ كيف أن إشارة لاسلكية تبعث أو ترسل من الأرض بسرعة ع ـ ومع ذلك فإنها إذا كانت تقاس بالروّاد الذين يسيرون بالسفينة ، فيجدون أن سرعتها هى ع مع أن سرعة سفينتهم هى $\frac{1}{2}$ ع ؟ .

أشار آينشتين إلى أن طريق الخروج من هذه الحيرة ـ لأى مشاهد على الأرض ـ هو أن يفرض بأن معدل التقدم فى الزمن ـ ((rate of progress of time)) ـ قد أبطأ أو قد تمهل على سفينة الفضاء نسبة إلى تحركها أو بسبب تحركها بعيدًا عن الأرض .

وهذا هو الطريق الوحيد الذى يزيل الحيرة .. أو هذا هو الطريق الوحيد الذى يجعل الموقف يمكن فهمه أو يحل سرّه . أى أنه إذا كانت الإشارة المرسلة كانت سرعتها (ع) ـ وأنها إذ تسافر فتصل مركبة الفضاء التى سرعتها ($\frac{1}{2}$ ع) .. فإننا فقط نفترض أنها ستدرك (أى ستلحق) السفينة بسرعة أقل من ع .

ونحن إذا كنا نعرف أن الروّاد إذ يقيسون سرعة الإشارة فيجدونها

بالنسبة للسفينة تساوى (ع) فإننا لا بد أن نفترض أن الزمن بالنسبة لهم ـ أى زمنهم ـ إنما يمرّ بأبطأ مما يمر علينا (نحن على الأرض). أى أن السرعة التى يقيسونها هى ع كيلو متر / ثانية على أساس ثوانيهم هم (أو زمنهم هم) فإذا ماكانت هذه الثوانى أطول من الثوانى المقيسة على الأرض، فإنهم يمكن أن يحصلوا على قيمة ع التى هى سرعة نفكر نحن أو نظن نحن أنها أقل من ع.

بالطبع كل شىء هو نسبى محض أو نسبى خالص.

فإنه لو أرسل روّاد الفضاء إشارة لاسلكية يردون بها (أى يرسلونها إلى الأرض) فنحن نعرف أنها ستكون مرسلة بسرعة ع ـ ولأن الرواد يرون الأرض تتحرك بالنسبة لهم بسرعة $\frac{1}{2}$ع فإنهم فى نفس الوقت يتوقعون أن الإشارة ستصل الأرض بسرعة $\frac{1}{2}$ع فقط (أ).

ولما كانت الحقيقة التى نعرفها ـ وهى القاعدة العامة ـ أو القانون العام للضوء هو أن السرعة هى ع وأن سكان الأرض سيقيسون السرعة التى تصل بها الإشارة فيجدونها ع (ب).

وإذن فلا يمكن التوفيق بين (أ) - (ب) إلا بأن يفترض هؤلاء الروّاد بأن تقدم الزمن على الأرض إنما هو أبطأ عما هو على سفينة الفضاء.

والحق أن هذا الاستنتاج بأن كلاً من سكان الأرض، وروّاد السفينة .. يفكر أن زمن الجماعة الأخرى هو أبطأ من زمنه هو.. هذا الاستنتاج (وهو يتعارض كلية مع الحس العام ـ أو المعقولية العامة) ..

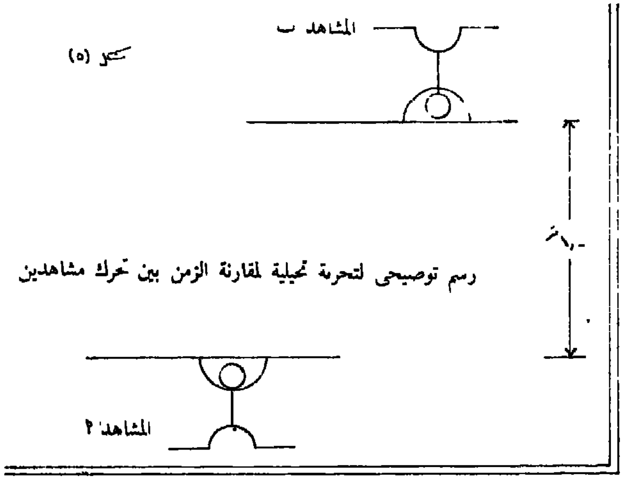
إنما يظهر أن الحس العام ليس دليلاً يعتمد عليه فيما يخرج عن نطاق الخبرات العامة .

فى المثال الذى أوضحناه ، افترضنا أن سفينة الفضاء تحركت بعيدًا عن الأرض بسرعة قدرها $\frac{1}{2}$ع ولكن الحجة واحدة مهما كانت السرعة النسبية (ء) بين اثنين من المشاهدين .. وسواء كانا يستقلان سفينتى فضاء أو لا يستقلان . فإن السرعة النسبية هى التى تؤثر فتخلق الرأى القائل إن كلا منهما له قياس الزمن الذى عند الآخر .. ولكى نرى كيف أن الحركة النسبية تؤثر فتكوّن هذا الرأى .. إليكم التجربة التصويرية التالية[1] .

لنتصور أن لكل مشاهد من المشاهدين ـ مرآة طويلة ، يمسك بها بحيث تظل المرآتان متوازيتين . ويفصلها ١ متر عن بعضهما خلال الحركة .

إن كلا منهما يعتبر نفسه فى حالة سكون وأن الآخر يتحرك بسرعة قدرها (ء) بالنسبة له . أى يتحرك بسرعة قدرها (ء) من أمامه ـ هذا وكل منهما ينشئ لنفسه آلة لضبط الوقت أى «ساعة» بحيث أن الآلية الزمنية فيها تنبنى على أساس الزمن الذى يمضى بين انبعاث نبضة ضوئية منه إلى مرآة الآخر ، وبين رجوعها أو انعكاسها من هذه المرآة .

(١) يستخدم اينشتين تجارب تخيلية ، وفيها يفترض مثلاً إن القطارات تسافر بسرعة الضوء ، وذلك لكى يوضح نظريته ـ ولكن تحقيق نظريته إنما يرتكز على توافقها مع التجارب العملية .

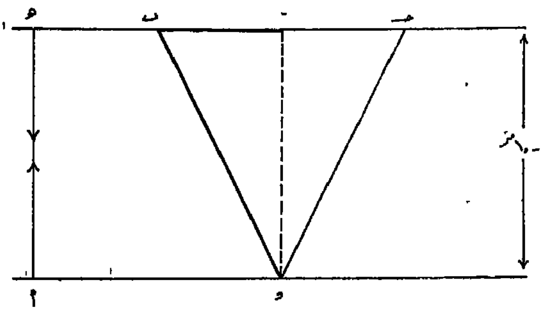


شكل (٥)

رسم توضيحى لتجربة تخيلية لمقارنة الزمن بين تحرك مشاهدين

ولنأخذ وجهة نظر المشاهد أ . فإن النبضة الضوئية ستنبعث من أ إلى هـ ثم تنعكس من هـ إلى أ وستكون المسافة التى يقطعها الشعاع الضوئى ذهابًا وإيابًا = ٢ متر .

وسيكون الزمن الذى يستغرقه الشعاع فى قطع هذه المسافة = $\frac{٢}{ع}$ = ن
حيث ع سرعة الضوء . ن الزمن .



هذا بينما يكون على المشاهد ب أن يقطع المسافة ب‌ل . فى نفس الزمن الذى فيه تكون النبضة الضوئية لهذا المشاهد قد قطعت المسافة من ب إلى و . أى أن المسافة ب ل التى يقطعها المشاهد ب تستغرق زمنًا مساويًا للزمن الذى فيه يقطع الضوء المسافة ب و .

وحيث أن (ء) هو سرعة المشاهد ، ع سرعة الضوء .

وإذن فإن $\frac{ب\ ل}{ء} = \frac{ب\ و}{ع}$

$\therefore$ ب ل $= \frac{ء}{ع} \times$ ب و (١)

وبتطبيق قاعدة فيثاغورس فى المثلث ول‌ب

$\therefore$ ب ل^{٢} + و ل^{٢} = ب و^{٢}

$\therefore$ ب ل^{٢} = ب و^{٢} ـ و ل^{٢}

$\therefore$ ب ل = $\sqrt{ب\ و^{٢} - و\ ل^{٢}}$ $\therefore$ و ل = ١

$\therefore$ ب ل = $\sqrt{ب\ و^{٢} - ١}$ (٢)

$\therefore$ من (١) ، (٢) $\therefore$ $\frac{ء}{ع} \times$ ب و = $\sqrt{ب\ و^{٢} - ١}$

وباستكمال الحل الرياضى نصل إلى أن

ب و = $\frac{١}{\sqrt{١ - \frac{ء^{٢}}{ع^{٢}}}}$ (٣)

وإذا رمزنا لمقام هذا الكسر بالرمز م

$\therefore$ ب و = $\frac{١}{م}$

∴ الشعاع يقطع ب و ثم ينعكس و حـ.. أى يقطع مسافة تساوى ٢ ب و

∴ المشاهد ب يقطع هذه المسافة فى زمن = $\frac{٢ب و}{ع}$

وبالتعويض عن ب و بما يساويه يكون زمن المشاهد ب يساوى $\frac{٢}{ع \times م}$

∴ بمقارنة هذا الزمن للمشاهد ب بزمن المشاهد (أ) أى $\frac{٢}{ع}$ فإنه بحسب المشاهد أ ستدق ساعته بقدر أبطأ بمعامل قدره م

مع ذلك فلأن الموقف بين المشاهد أ والمشاهد ب متكافىء تكافؤًا كاملاً ، فإننا سوف نذهب بالحجة إلى أن نستبدل أ بالمشاهد ب . فإنه تبعًا للمشاهد ب تكون ساعة أ ستدق بأبطأ مما تدق ساعة ب .

وبصفة عامة فإن أى مشاهد سيصل إلى الاستنتاج بأن ساعته تدق بأسرع مما تدق ساعة أى مشاهد آخر يتحرك بالنسبة له .

وأن النسبة بين المعدل الذى تدق به ساعته إلى المعدل الذى تدق به ساعة المشاهد الآخر الذى يتحرك بالنسبة إليه بسرعة قدرها ء .. هذه النسبة هى $\frac{١}{م}$ وهذا المعدل الظاهرى فى إبطاء الزمن ـ الذى نرجعه لأى نظام يتحرك بالنسبة لنا يسمى أثر تمدد الزمن time dilation effect . وهو فى الغالب تقرير عما تنبىء به نظرية آينشتين النسبية . وهو بالطبع حقيق (True) ومع ذلك فهو ليس نتيجة مناقشة أو برهان معقد ، ولكنه يتبع أيضًا من الناحية الكمية ، ومباشرة الحقيقة التجريبية

التي تفترض أن سرعة الضوء هي دائمًا ع مهما كان المشاهد الذى يقيس ، أو كيف هو يتحرك .

وفى السنوات التي تلت نظرية آينشتين ، أجريت تجارب عديدة تدل على أن الزمن يتمدد أو على أن أثر التمدد فى الزمن يحدث حقيقة .

إحدى هذه التجارب تختص بدقيقة تسمى الميون muon (وهى دقيقة أخرى غير البيون) ـ والميون غير ثابتة وتخلق فى التفاعلات النووية ذات الطاقة العالية . وقد قيست مدة حياتها ووجدت أنها حوالى ٢ على المليون من الثانية .

والميونات التى تتخلق أو تتكون بتأثير تصادمات الأشعة الكونية فى الطبقات الجوية العليا على ارتفاعات تبلغ حوالى ٣٠كم ـ بسرعات تقترب من سرعة الضوء ـ هذه الميونات وجدت أنها تصل إلى مستوى سطح الأرض ، على الرغم بأن ـ حتى بسرعة الضوء ـ هذه المسافة تأخذ عشرة من الألف من الثانية لتقطعها هذه الميونات .

وهذا ممكن ، لأنه تبعًا للمشاهد على سطح الأرض ، فإن «ساعة الميون» تدق بأبطأ جدا مما تدق ساعة المشاهد نفسه على سطح الأرض .

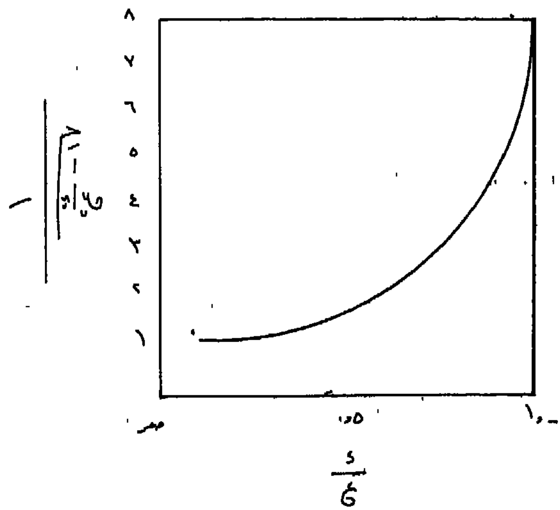
وباستخدام المعادلة التى ذكرت أى $\frac{١}{م}$ أى معادلة تمدد الزمن نجد أنه لكى نمدد حياة الميون بالمعامل الضرورى (حوالى ٥٠) فإن سرعة الميون يجب أن تكون $\frac{١}{١٠}$ ٪ من سرعة الضوء .

ولكى نرى لماذا لم نلاحظ أثر التمدد فى الزمن ـ قبل ذلك . فلننظر أو لنتأمل بالتفصيل فى التعبير بالمعادلة المذكورة $\frac{١}{م}$ ونرسم له رسمًا بيانيًّا يمثل العلاقة بينه وبين $\frac{ث}{ع}$

واضح أنه طالما كانت السرعة ء أصغر جدًّا من ع (سرعة الضوء) فإن التعبير $\frac{1}{م}$ يختلف اختلافًا صغيرًا عن الوحدة . وليس قبل أن تكون ء فى النطاق القريب من ٠,٢ع أى أن تكون ء حوالى ٦٠,٠٠٠ كم/ث وهى سرعة كبيرة فعلاً ـ ليس قبل ذلك يحدث الانحراف أو الابتعاد عن الوحدة ـ ويظهر ذلك على الرسم البيانى وبعد ذلك يزداد الكبر أو النمو بسرعة عندما تصل ء فتقترب من ع والتعبير المذكور يميل إلى ما لا نهاية . infinity

وإذا حدث فى وقت ما أن جسمًا يتحرك بسرعة الضوء فإن « ساعة » هذا الجسم تظهر لنا أنها تتحرك ببطء لا نهائى (infinite slowly) أى أن زمنها سيقف .

وهذا يعتبر دليلاً بأن سرعة الضوء لا بد أن تكون أكبر من أية سرعة



أخرى ، وإنه فى الحقيقة أى جسم له كتلة كبيرة لا يمكن أبدًا أن يصل لسرعة الضوء . برغم أنه ربما يقترب من هذه السرعة الضوئية .

إن تمدد الزمن يقودنا إلى ما يسمى تناقض الساعات. **Clock Paradox**

فلنفرض أن سفينة الفضاء فى مثالنا أقلعت من الأرض واتجهت لرحلة فضائية طويلة الأجل . فطالما هى تتحرك بعيدًا عن الأرض ، فإننا نفترض أن **ساعتها تدق ببطء** إذا قورنت بساعات المشاهدين على الأرض . وبالمثل يحدث هذا فى حالة العودة .

فإنه عندما تعود السفينة إلى الأرض فإننا نتوقع أن تكون قد مرّ عليها فى رحلتها زمن أقل من زمن الأرض . أى أن السفينة قد تكون قد غابت ٥ سنوات وفق ساعاتنا على الأرض ، ولكن وفق ساعة السفينة وكل من فيها يكون زمن الرحلة هو مثلاً ٦ شهور .

(ونحن نزعم أو نفترض أن السفينة كان فى وسعها أن تسافر بسرعة تقترب من سرعة الضوء) فهل هذا الشىء ممكن نظريا ؟ (١) .

التناقض الظاهرى ينشأ لو أن أحدنا تصور نفسه مسافرًا فى سفينة الفضاء ، فبالنسبة إليه تكون الأرض هى التى تتحرك بعيدًا عنه ولذلك فإن الزمن على الأرض يظهر (له) أنه يمرّ أبطأ من زمن السفينة . وبالمثل عندما تعود السفينة إلى الأرض ، فإن رواد السفينة يرون الأرض عائدة أو متجهة نحو سفينتهم . وزمن الأرض إذن يظهر أنه يبطئ عن زمن السفينة . فهل يجد رائد الفضاء إذن أن الأرض قد مرّ عليها زمن أقل من الزمن الذى مر على السفينة ؟ (٢) .

عن هذا السؤال رقم (٢) سوف لا نناقش فى موضوعه لأن السؤال رقم (١) هو الذى ينطبق ـ أى أن الزمن الذى يمضى على سفينة الفضاء يكون أقل من الزمن الذى يمرّ وفق ساعة الأرض . فهذه هى النتيجة التى يمكن أن يصل إليها (مشاهد على الأرض) باعتبار أن الزمن على سفينة الفضاء يمرّ دائمًا أبطأ . أما السبب فى أن الحجة الثانية (فى سؤال (٢)) ليست حقيقية . هو فى الحقيقة أن هناك فوق الكل فارقا أو اختلافًا بين المشاهدين على الأرض ، وبين الرّواد الذين يرحلون فى رحلة فضائية .

على أنه طالما كانت السفينة تتحرك بسرعة منتظمة بعيدًا عن الأرض ، فإن النظامين متكافئتان تمامًا ـ كما بينا سابقًا . حيث إن مجموعة من المشاهدين يعتبرون أن الزمن للنظام الآخر هو زمن أبطأ من زمنه . فهم يفكرون نفس تفكير المجموعة الأخرى .

ومع ذلك فعند رجوعهم إلى الأرض فإن مجموعة الروّاد يتعرضون ـ كما تتعرض السفينة ـ للسرعات المعجلة من أى نوع ـ ومن السرعات ما يجعل السفينة تبطئ ومنها ما تغير اتجاهها . وتأثير هذه السرعات المعجلة ناتج من تغيير فى الجاذبية الأرضية ومن هنا ينتاب الروّاد جملة من الخبرات المختلفة خلال الزمن والفراغ . وهى خبرات تختلف عما يحس به سكان الأرض . وقد أجريت دراسات تفصيلية فى المشكلة النسبية ، وتبين من نتائجها أن المشاهدين على الأرض قد أوضحوا من خلال حالتهم بعدم الشعور بالسرعة المعجلة أن زمن السفينة الفضائية إنما هو زمن بطىء . وأن هذه الحقيقة من خلال عدم الشعور بالتعجيل هى حقيقة صحيحة .

وقد عملت تجربة أجراها عالم الفيزيقا الأمريكى هافيل Hafele وكان القصد منها التحقيق المباشر للتناقض. أخذ « ٤ ساعات ذرية » وطار بها حول الأرض شرقًا وغربًا باستخدام رحلات تجارية ـ بطيارات صاروخية وقارن بينها وبين ساعة غير متحركة .. قبل ثم بعد الطيران.

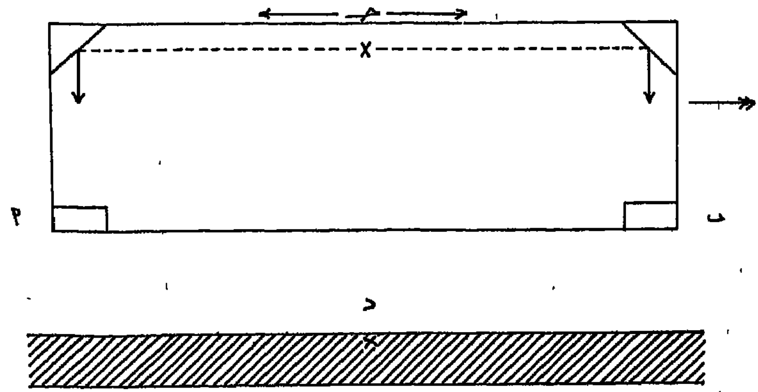
وبسبب دوران الأرض ، فإن التأثير لم يكن متماثلاً فى الاتجاهين ـ وقد تنبأ هافيل أن الساعات الذرية المتحركة ستكتسب ٢٧٥ نانوثانية [حيث النانوثانية تساوى (١ على ألف مليون) من الثانية] فى الناحية الغربية أو الطيران إلى الغرب . وستخسر ٤٠ نانوثانية فى رحلة الطيران إلى الشرق.

هذا ما توقعه . ولكن النتيجة الفعلية كانت ١٦٠ ، ٥٠ بالترتيب السابق وهو شىء قريب جدًّا من الدلالة على تحقيق التناقض ،

عودة إلى الآنية :

كنا قد استنتجنا أنه لا يمكنا أن نصل إلى تزامن الساعات الواقعة على أبعاد شاسعة لأنه لم يكن فى استطاعتنا أن نتأكد أن سرعات الضوء فى الاتجاهات المتعارضة هى واحدة أو متماثلة . ولكننا الآن نعرف أن هذه الساعات متماثلة ولهذا فيمكننا أن نعمل على تزامن الساعة فى أ مع الساعة فى ب . وذلك بأن نرسل إشارة ضوئية من نقطة حـ فى كل من الاتجاهين فى وقتٍ واحد وهى النقطة الموجودة فى منتصف المسافة أب .

(الحادثات التى تحدث آنيا بالنسبة إلى حـ ليست آنية بالنسبة إلى د)



تصور آينشتين عربة فى قطار يمرّ على إحدى المحطات (علمًا بأن آينشتين يعطى تصورًا للتجارب) كما يتبين من الشكل المرسوم.

هناك حارس فى نقطة حـ فى منتصف العربة وهو يضغط على ضاغط أو مفتاح عند اللحظة التى يمرّ فيها بناظر المحطة د على الرصيف.

الضاغط يبعث بإشارات ضوئية فى الاتجاهين المتعارضين. وهذه الإشارات تؤثر بآلية خاصة فى فتح الباب عند أ والباب عند ب. أى فى مقدمة العربة وفى مؤخرتها

وبما أن حـ موجودة فى المنتصف ـ والضوء ينتقل بسرعة واحدة فى الاتجاهين. فإن إشارتى الضوء تصلان نهايتى العربة فى وقت واحد ويرى الحارس فى حـ أن البابين ينفتحان فى آن واحد Simultaneously ولكن ناظر المحطة فى د لا يرى ذلك. حقًّا إن إشارتى الضوء تسيران بسرعة واحدة هى سرعة الضوء ـ ولكن حيث إن

العربة تسافر فى اتجاه أ ب فإن المؤخرة الموجودة فى أ ستتحرك لتقابل الإشارة المرسلة نحوها ـ بينما تكون المقدمة فى ب تتحرك مبتعدة عن الإشارة المرسلة لها . لهذا السبب فإن ناظر المحطة فى د سيستنتج أن الباب أ ينفتح قبل الباب ب (وقفة هنا لنقول إنه يجب ملاحظة أنه بالإضافة إلى أن الباب أ سيكون أقرب إليه (إلى الناظر) عندما ينفتح ، عن الباب فى ب ، فإن مشاهدة الباب أ وهو ينفتح ستأخذ زمنًا أقل إذ يصل إليه) .

ولكن المشاهد الراكب بقطار آخر ـ يكون قد لحق القطار الأول ـ سيستنتج أن الباب فى ب ينفتح قبل الباب فى أ .

وإذن فوفق ثبات سرعة الضوء .. إذا حدثت حادثتان وظهر أنهما نيتان بالنسبة لمشاهد فإنهما بالنسبة لمشاهد آخر قد لا يظهران كذلك .

ولنذهب لأبعد من ذلك .. فبينما يرى ناظر المحطة انفتاح الباب قبل الباب ب فقد يرى أحد المسافرين فى قطار آخر ـ يسير فى الاتجاه المعارض للقطار الأول ـ الباب ب ينفتح قبل أ . لهذا فالترتيب الزمنى للحادثات يمكن أن ينعكس بالنسبة للمشاهدين المختلفين . فمثلاً قد يرى مشاهد أن الحادث أ يَسْبق الحادث ب ، فى حين يرى مشاهد آخر أن ب يسبق أ ـ وإذا كان هذا الأمر يدهشنا إلا أنه لا يسبب لنا انشغالاً خطيرًا إلا حين يأتينا مشاهد ثالث ويستنتج وجود ارتباط سببى بين أ ، ب . وفى هذه الحالة يتضح لنا صعوبة الأمر . فلو أن أ هى سبب ب فإن من الواضح أن أ تسبق ب لكل المشاهدين . والسببية لا تنطبق على حالتنا التى ندرسها حيث أن انفتاح البابين يرجع إلى إرسال الإشارتين .

بفعل الضاغط فى حـ وإنه ليستحيل لإشارة ضوئية أن تمرّ من أ إلى ب فى الزمن المتاح بين انفتاح البابين. ولحسن الحظ ، فإنه يمكن توضيح أن الإنعكاسية بين أ ، ب (يعنى أ قبل ب أو بعد ب) التى بيّناها أو شرحناها فيما سبق إنما يمكن أن تحدث فقط عندما لا تكون هناك علاقة سُببية. وإنه عندما تكون الفترة الزمنية بين حادثتين ، طويلة الأمد بشكل كافٍ ، يسمح لإشارة ضوئية أن تكون قابلة لأن تمرّ بينهما ، لدرجة تصبح معها العلاقة السببية شيئًا محتملاً.. عندها فإن ترتيب الحادثات يكون متماثلاً لجميع المشاهدين.

وإنه فقط عندما تكون الحادثات مستقلة تمامًا ، الواحدة عن الأخرى. ولا يعتمد بعضها على البعض الآخر.. ، عند ذلك فإن ترتيب هذه الحادثات زمنيًا يمكن أن يتغير.

نتائج أخيرة لهذا الفصل : من نظرية النسبية أمكن لنا أن نصل إلى :

١ ــ طبيعة الزمن : لقد قادتنا النظرية لأن نتحقق بأن طبيعة الزمن أعقد إلى حد كبير مما كانت تعطيه انطباعاتنا والمفاهيم الحسية فقط.

٢ ــ كذلك جعلتنا النظرية أن نترك تمامًا بل نهجر بعض المفاهيم التى كانت تتعلق بالزمن بشكل ثابت أو عميق فى أفهامنا. لدرجة أنه ما كان يخطر ببالنا أن نطرحها أو يحتمل طرحها للبحث والتساؤل. ومن هذه المفاهيم مفهوم الزمن كأنه يتدفق باستمرار لجميع المشاهدين ــ ومنها آنية الحادثات ومنها أيضا ترتيب الحادثات ترتيبًا زمنيًا.

٣ ـ فى نفس الوقت أكدت لنا النظرية أننا لا يمكن أن نتنازل عن (أو نغفل) قاعدة السببية والتى كنا مجربين لإهمالها. فإننا ما نزال نتمسك بالسببية كقاعدة أساسية فى منطق العلوم.

٤ ـ وهناك قاعدة أساسية أمدتنا به النظرية. وهى القاعدة التى تتضمن المفهوم الخاص بأثر تمدد الزمن time dilation effect . وهو المفهوم القائل بأن «الساعة الزمنية» التى تتحرك بالنسبة لمشاهد. لها زمن (أو تدريج زمنى) يطول بعامل معين يساوى $\frac{1}{م}$ إذ ما قورن «بساعة زمنية» لمشاهد غير متحرك.

٥ ـ أخيرًا فإن الحقيقة المتعلقة بسرعة الضوء. وهى أنها كمية ثابتة عالمية ـ تعنى بأنه فى إمكاننا أن نقيس مسافات بعيدة عن طريق قياس الزمن الذى يستغرقه الضوء فى عبور تلك المسافات. وإن طرق هذا النوع من القياس ـ مثل الرادار ـ هى بالفعل أو فى الواقع أعظم الطرق دقة لقياس المسافات ـ بل إنها أدق الطرق المعروفة الآن. وإنها تثبت النتيجة التى وصل إليها آينشتين بأن الزمان والمكان شيئان مرتبطان أشد الارتباط.

* * *

ينبغى علينا أن نجمل الآثار التى تترتب على نسبية آينشتين فيما يلى *

* هذا الجزء ملخص من مقال جاء بمجلة تايم (الأمريكية) عدد فبراير ١٩٧٩ ـ والمقال بقلم الكاتب العلمى الصحفى فردريك جولدن ـ وعنوانه: السنة المئوية للعالم اينشتين.
أما بقية الفصل فأساسه من كتاب [الزمن والإنسان: لمؤلفيه إلتون. ميسل].

- إن النسبية كما أوضحها أينشتين تجعل الزمان والمكان ـ يعتمد كل منهما على حركة المشاهدين . أما الشيء المطلق الوحيد فهو سرعة الضوء .

- وتتلخص الآثار المترتبة على السرعات النسبية التى تقترب من سرعة الضوء (٣٠٠,٠٠٠كم/ث أو١٨٦,٢٨٣ ميل/ث) فى أنه إذا كان هناك مشاهد على الأرض يرى سفينة فضائية تتحرك بعيدًا عنه أو عن الأرض بسرعة كبيرة [ولتكن حوالى ٢٦٠,٠٠٠ كم/ثانية أو حوالى ١٦٠ ألف ميل/ث] فإن هذا المشاهد يرى أن :

(أ) ساعة السفينة تدق أبطأ من ساعة الأرض بحوالى نصف المعدل .

(ب) كما يرى أن كتلة السفينة والكتل المصاحبة لها تبدو أنها أثقل بمقدار ضعف ماكانت عليه وهى على الأرض .

(جـ) إن كل الأبعاد dimensions للاتجاهات الحركية فى أثناء الرحلة تبدو أنها تنكمش (أو تقل فى الطول) عنها والسفينة على الأرض .

أما عن رائد الفضاء ذاته فإنه يفكر نفس التفكير . فعنده أن الأرض هى التى يبطئ زمنها . وأن الكتل والأطوال الأرضية هى التى تتغير .

- وهذه الآثار تقود إلى ما يسمى بالتناقض التوأمى Twin Paradox . فإذا سافر أحد التوأمين فى سفينة فضائية .. وبقى التوأم الآخر على الأرض . فأيهما يكون أطول عمرًا من الآخر عندما تحين العودة وترجع السفينة إلى الأرض ويتقابل التوأمان ؟

يقول آينشتين لا يوجد غير جواب واحد ، وأنه سوف لا يكون هناك تناقض . فلأن هناك آثارًا نسبية تنتج من ترك الأرض ثم الرجوع إليها ، فإن التوأم الذى يسافر فى رحلة فضائية بسرعة كبيرة جدًّا هو الذى يكون أصغر عمرًا من توأمه عندما يعود .

وقد أمكن تحقيق هذه الآثار . ففى المعجلات النووية Nuclear accelerators أمكن العلماء أن يجعلوا بعض الدقائق تتحرك بسرعة تقترب من سرعة الضوء ، وأمكن أن يكشف على أن كتلتها قد زادت كذلك فإن الدقائق التى تسمى الميونات muons وجد أنها تبقى ساكنة لمدة متناهية الصغر قبل أن تتحلل إلى دقائق أخرى . وهذه الميونات وجد أنها تعيش لمدة أطول عند اكتسابها لسرعات كبيرة جدًّا .

الـزمان والمـكان

وحدة الزمان والمكان[1]

كان نيوتن قد بيّن أن جميع الموضوعات أو الأجسام يمكن أن توضع فى المكان المطلق ، وأن جميع الحادثات Events ـ أينما حدثت ـ يمكن أن تعيَّن مواقعها ، وأن تعين أزمان حدوثها فى التيار الزمنى المطلق .

وهذه الافتراضات أعانته على تقريب المفاهيم العلمية التى كانت سائدة فى القرن السابع عشر . ولكن البحث العلمى الذى تلا هذا العصر قد أوضح أن تلك المفاهيم لم تعد تلائم ما أسفرت عنه الإنجازات العظيمة وأهمها نظرية النسبية لآينشتين . فلم تصبح تلك المفاهيم ملائمة لتفسير انتقال الضوء وسلوك الأجسام التى تتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء .

وكما أوضحت النظرية عدم وجود زمن مطلق ، فبالمثل ليس هناك مكان أو فراغ مطلق . إن أى زمن أو أى مكان إنما هو نسبى .

بينت النظرية كذلك أن الزمن الفيزيقى (وهو الزمن الخاص بعالم الفلك والأجسام الطبيعية فى الكون) وأن الفراغ الفيزيقى (وهو الذى يختص بمواقع الأجرام السماوية والأجسام الكونية) لا يوجدان مستقلين

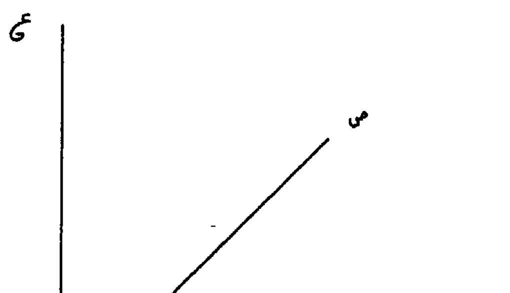
---

(١) يتألف هذا الفصل من الشروح التى جاءت فى كتاب الفيزيقا والفلسفة ـ جيمس جينز .

الواحد منهما عن الآخر . إنهما يبدوان كشيئين مجردين ، أو منفصلين من شيء أكثر تعقيدًا . وتعنى نظرية آينشتين بهذا الشيء المعقد أنه المزيج من الزمان والمكان (Blend of space time) الذى يشتمل عليهما .

وقبل النظرية لم يكن هناك من يظن أو يتصور أن المكان والزمان يمكن أن يتشابها فى طبيعتهما بحيث تكون النتيجة لهذا التشابه هو امتزاجهما فى وحدة واحدة . ومع ذلك فإن هذا المزج قد أصبح له الأهمية القصوى لفهم حقائق الفيزيقا .

فالمكان ذو الأبعاد الثلاثة يمكن اعتباره أنه ينتسب إلى إطار يمكن تمثيله بثلاثة خطوط متعامدة تشير إلى اتجاهات متعامدة فى المكان مثل اتجاه الشمال والجنوب ـ والشرق والغرب ثم الاتجاه إلى فوق وإلى تحت . ومن المألوف أن المشاهد الذى يمسح هذه الأبعاد الثلاثة أن يقرنها بتلك



الاتجاهات التى ذكرناها ولكن الرياضى يختزلها إلى تجريدات عقلية يشير إليها بالاتجاهات أس ـ أص ـ أع .

ولكن دعنا نتخيل أن المكان الحسى عند هذا المشاهد الذى يمسح هذه الأبعاد قد أخذ يجعل من الطبقات الأفقية (أى ذات البعدين) قطاعات أو شرائح ـ بحيث أن كل طبقة أو شريحة تكوّن بذاتها مستوى أفقيًّا رفيع السمك ويمتد فى الاتجاهين (الشرق والغرب ـ والشمال والجنوب) فقط وليس فى الاتجاه العلوى والسفلى .

ثم إذا تصورنا أن هذه الشرائح المتعددة قد وضعت كل واحدة فوق الأخرى فى أمكنتها الأصلية ـ ثم امتزجت معًا ـ فإنا نكون قد أرجعنا التركيب الأصلى ذا الأبعاد الثلاثة للمكان وهذا معناه أننا قد مزجنا الأفقية مع الرأسية وأنتجنا بذلك شيئًا يختلف عن كل من الأفقية والرأسية . وهذا الشىء هو التركيب ذو الأبعاد الثلاثة .

والآن لنتصور أن هذه الطبقات ـ ذات البعدين ـ قد حلت محلها الأمكنة المحسوسة ذات الأبعاد الثلاثة بالنسبة لشخص ما وليكن الشخص (أ) . نعنى أن تكون محسوسة لهذا الشخص فى لحظات متتابعة من خبرته . خذ هذه الأمكنة المحسوسة (ذات الأبعاد الثلاثة) وضعها ملاصقة أو متاخمة ـ الواحدة منها فوق الأخرى (ولا تندمج فيها) بالترتيب المعيّن لهذا الوضع . فحيث إ-ب ملاصقة وليست مندمجة ببعضها ـ فلا بد أن نتصور أ-ب‌ا وضعت فى أربعة أبعاد . فإذا ما تصورنا أ-ب‌ا قد امتزجت معًا Welded ـ فإنها تكوّن شيئًا مستمرا متواصلاً Continuum من أبعاد أربعة . نصفه بأنه وحدة الزمن والمكان

Space-time unity للشخص (أ) فهى إذن مدرك عقلى يتألف من ٤ أبعاد ـ ولما كان يتكون من ٣ أبعاد مدركة بالإدراك الحسى للشخص (أ) . فإنه منطقيًّا نتوقع أن يكون شيئًا ذاتيًّا لهذا الشخص (أ) .

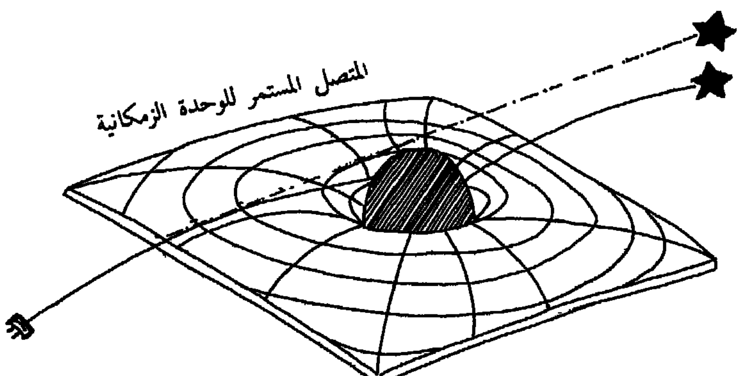
وبإمكاننا أن ننشىء وحدة مكانية زمانية ـ من الأمكنة المدركة حسيًّا والذاتية لشخص آخر (ب) ونتوقع أن تكون وحدة خاصة وذاتية لهذا الشخص (ب) . ونظرية النسبية ترينا أن الوحدتين «الزمكانيتين» اللتين أنشأناهما بهذه الطريقة ستكونان متماثلتين identical للشخصين أ . ب وكذلك الوحدات الزمكانية لأشخاص آخرين حـ . ء . هـ الخ وبعبارة مختصرة نقول إن أية وحدة «زمكانية» . ننشئها من أمكنة خاصة مدركة حسيًّا Private perceptual spaces لشخص ما يمكن أن نثبت أنها **وحدة عامة** . ولذلك فهى **موضوعية** .

إن الزمان والمكان ـ وهما منفصلان ـ هما شيئان خاصان ولكن المزيج منهما شيء عام . موضوعي . وإذا كان هناك مشاهدان ـ يسير كل منهما بصحبة الآخر ـ فإن كلاً منهما سيكون له نفس المكان الحسى ـ ولكنهما إذا افترقا ـ وتحرك كل منهما بسرعة تختلف عن الآخر . وبذلك يتغير موقع كل منهما من الآخر ـ فإنه سيكون لكل منهما **مكانه الحسى** الذى يختلف فيه عن مكان الآخر . ونظرية النسبية تظهر أن هذه الأمكنة الحسية المختلفة يمكن أن نصفها أو نوضحها بأخذ قطاعات عرضية Cross seetions للوحدات «الزمكانية» فى اتجاهات مختلفة .

وبعبارة أخرى فإن كل مستقبل للمدركات الحسية المكانية يمكن أن يقسم هذه الوحدة الزمكانية العامة إلى مكان وزمان خاصين بشخص

حركته فى فلكه البيضاوى حول الشمس ـ تتحرك ٤٣ ثانية حركة قوسية أكثر مما دلت عليه ميكانيكا نيوتن . ولكن عندما طبق آينشتين هذه المعادلات المجالية على فلك عطارد أمكن له أن يحسب هذه ال٤٣ ثانية (الزائدة عن حساب نيوتن) فى الحركة القوسية .

ومعنى هذا أن الفراغ النجمى هو فراغ لا إقليدى[1] (أى لا يتبع الهندسة الإقليدية التى نعرفها على أرضنا) فوفق الهندسة اللاإقليدية لا توجد خطوط متوازية على الإطلاق (كما أثبت العالم الرياضى الألمانى ريمان) وإن مجموع زوايا المثلث أكبر من ١٨٠ . وتحدثنا النظرية النسبية العامة عن تحدب المكان والزمان وإحدى نتائج هذا التحدب هى انحراف ضوء النجم المار على حافة الشمس والذى يمكن قياسه أثناء الكسوف الكلى للشمس[2] .



(١) كتاب نشوء فلسفة علمية ـ هانز ريشنباخ .
(٢) كتاب الكون والثقوب السوداء إعداد : رؤوف وصفى . مراجعة : زهير الكرمى (عالم المعرفة) العدد ١٧ .

الزمن فى نظر الفلاسفة

المكان والزمان كموضوع معرفى بين نظريتين

طالما كان بحث الفلاسفة فى إمكانية المعرفة واقعًا بين نظريتين إحداهما : واقعية realistic والأخرى مثالية idealistic . ومجال البحث فى الزمان والمكان تنقسم فيه الآراء إلى واقعية ومثالية (أى إلى تجريبية empiricism ، وعقلية rationalism) .

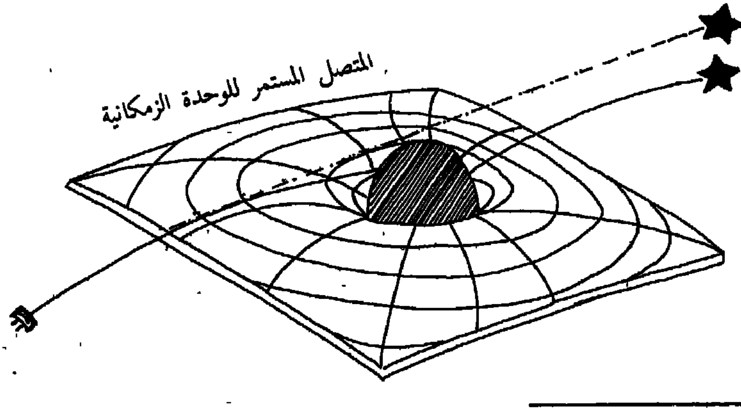
الرأى الواقعى : يقول إن المدركات الحسية تنبثق من وجود الأشياء أو الموضوعات ـ كالنجوم والمعادن ـ والجبال والبحار الخ .. فهى توجد خارج عقولنا ولا تتوقف على هذه العقول وسوف تبقى حتى إذا كف إحساسنا نحن بوجودها . وفى الإمكان أن يحس بها غيرنا أو عقول غيرنا .

وعلى ذلك فهذا الرأى ينسحب أيضًا على موضوع الزمان والمكان . فإن لهما وجودًا واقعيا مثل الأجسام المادية الخارجية ـ فهى قد وجدت قبل وجود العقل فى العالم ـ وهى ستبقى فى العالم حتى بعد أن يفنى العقل أو تذهب جميع العقول .

وباختصار فالرأى الواقعى (أو الأمبيريقى) يرى أن المعرفة الحقيقية إنما تأتينا عن طريق الخبرة الحسية ـ ويدخل فيها موضوع الزمان والمكان .

حركته فى فلكه البيضاوى حول الشمس ـ تتحرك ٤٣ ثانية حركة قوسية أكثر مما دلت عليه ميكانيكا نيوتن . ولكن عندما طبق آينشتين هذه المعادلات المجالية على فلك عطارد أمكن له أن يحسب هذه ال ٤٣ ثانية (الزائدة عن حساب نيوتن) فى الحركة القوسية .

ومعنى هذا أن الفراغ النجمى هو فراغ لا إقليدى[1] (أى لا يتبع الهندسة الإقليدية التى نعرفها على أرضنا) فوفق الهندسة اللاإقليدية لا توجد خطوط متوازية على الإطلاق (كما أثبت العالم الرياضى الألمانى ريمان) وإن مجموع زوايا المثلث أكبر من ١٨٠ . وتحدثنا النظرية النسبية العامة عن تحدب المكان والزمان وإحدى نتائج هذا التحدب هى انحراف ضوء النجم المار على حافة الشمس والذى يمكن قياسه أثناء الكسوف الكلى للشمس[2] .



(١) كتاب نشوء فلسفة علمية ـ هانز ريشنباخ .
(٢) كتاب الكون والثقوب السوداء إعداد : رؤوف وصفى . مراجعة : زهير الكرمى (عالم المعرفة) العدد ١٧ .

الزمن فى نظر الفلاسفة

المكان والزمان كموضوع معرفى بين نظريتين

طالما كان بحث الفلاسفة فى إمكانية المعرفة واقعًا بين نظريتين إحداهما : واقعية realistic والأخرى مثالية idealistic . ومجال البحث فى الزمان والمكان تنقسم فيه الآراء إلى واقعية ومثالية (أى إلى تجريبية empiricism ، وعقلية rationalism)

الرأى الواقعى : يقول إن المدركات الحسية تنبثق من وجود الأشياء أو الموضوعات ـ كالنجوم والمعادن ـ والجبال والبحار الخ .. فهى توجد خارج عقولنا ولا تتوقف على هذه العقول وسوف تبقى حتى إذا كف إحساسنا نحن بوجودها ، وفى الإمكان أن يحس بها غيرنا أو عقول غيرنا .

وعلى ذلك فهذا الرأى ينسحب أيضًا على موضوع الزمان والمكان . فإن لهما وجودًا واقعيا مثل الأجسام المادية الخارجية ـ فهى قد وجدت قبل وجود العقل فى العالم ـ وهى ستبقى فى العالم حتى بعد أن يفنى العقل أو تذهب جميع العقول .

وباختصار فالرأى الواقعى (أو الأمبيريقى) يرى أن المعرفة الحقيقية إنما تأتينا عن طريق الخبرة الحسية ـ ويدخل فيها موضوع الزمان والمكان .

(ب) المكان كمدرك حسي Perceptual space ويختص بإدراك العلاقات المكانية التى تجعل للأجسام والموضوعات مواقع معينة فى المكان ـ بعضها متقدم على البعض ـ بعضها فى مستوى أعلى من مستوى البعض . أى أن هناك أبعادًا نسبية فى المكان مما يجعلنا نقول إن ترتيبها يقع فى أبعاد ثلاثة . هذا هو المكان كمدرك حسي .

ويقابله الزمان كمدرك حسي Perceptual time وهو يختص بتدفق الوقت أو التتابع الزمنى بالنسبة لشخص مستقبل . فهو يرتبط بوعى شخص معين ويختفى الإحساس بالتتابع متى توقف هذا الوعى لهذا الشخص . والزمن كمدرك حسي له بعد واحد لأن الخبرة تبين أن الحادثات التى يحس بوقوعها شخص مستقبل إنما تقع على خط مستقيم له سياق زمني أو خط تسلسل زمني ـ تتوالى فيه الأحداث واحدة وراء الأخرى .

(جـ) المكان الفيزيقى : ويختص بإدراكنا لمواقع الأجرام السماوية والأجسام الكونية ـ وهو الفراغ الذى ننسب إليه الفلك ويقابله الزمان الفيزيقى وهو الزمان الخاص بعالم الفلك والأجسام الطبيعية فى الكون .

(د) المكان المطلق absolute space : أدخله نيوتن ليكون أساسًا لنظامه فى الميكانيكا . إنه الأمكنة التى يسند إليها أوضاع الأجسام وحركاتها .. فهى ثابتة أو هى مستويات للسكون المطلق تقاس الحركة بالنسبة إليها . وبعد هذا التصور بزمن افترض نيوتن أن المكان المطلق يمتلئ بمادة أثيرية وظل هذا الأساس سائدًا حتى اكتسحه آينشتين بنظريته .

أما جماعة العقليين أو المثاليين (وعلى رأسهم ديكارت) فيرون أن المعرفة الناتجة عن مشاهدات الطبيعة أى عن طريق الخبرة الحسية إنما هى معرفة ظنية . أما المعرفة الحقة فهى التى تنتج من التأمل الفكرى الخالص . وعند ديكارت أن الأفكار أو الآراء الفطرية وهى التى تنتج من الرؤية الواضحة للعقل هى التى تؤدى إلى معرفة حقيقية .

كما أن الفلاسفة الآخرين غير ديكارت قد ادعوا أن هناك مبادئ أو ملكات جاهزة فطر عليها العقل البشرى ، وهى إن استخدمت واستعيدت بالمران الجيد ، أمكن الإنسان بواسطتها أن يكشف ما هو حقيقى مما هو كونى .

وعلى ذلك فليس هناك سبب يدعونا لأن ننسب درجة عالية من الواقعية للزمان وللمكان إلا للموضوعات التى نضعها فى الزمان والمكان ، وحتى هذه فستكون من خلق عقولنا ومن ابتداع الشعور .

أربعة معان للزمان والمكان :

قبل أن نستطرد فى موقف كل نظرية من الزمان والمكان . نتوقف لنعطى أربعة مفاهيم كما يقدمها جيمس جينز عالم الفيزيقا والفلك .

(أ) المكان كمدرك عقلى : Conceptual space وهو يختص بدراسة علم الهندسة (أى العلاقات المكانية المجردة) وليس لها وجود إلا فى عقل الدارس سواء كانت إقليدية أو غير إقليدية . ويقابله الزمان كمدرك عقلى ــ ويختص بدراسة الديناميكا النظرية ــ والنظريات التى تدرس التغير والحركة ــ وليس له أيضًا وجود إلا فى عقل المفكر .

ويقابله الزمن المطلق (أو هو يناظر المكان المطلق) ووفق هذا الزمن اعتبر نيوتن أن هناك زمنًا عالميًّا يتدفق . ويمكن أن يقاس من أى مكان فى العالم . بأية آلة زمنية حيث اعتقد بإمكانية ضبط الساعات على ساعة عالمية ، ولم تخطر على بال نيوتن أن سرعة الضوء محدودة . فقد اعتبرها لا محدودة . infinite

موقف الفلسفة من هذه المفاهيم :

نستأنف الآن موقف كل من الواقعية والمثالية .

(أ) تقول الفلسفة المثالية إن الزمان أو المكان (العقلى والحسى) شيئان يعترف بوجودهما لأنهما ينتميان إلى الحقائق النابعة من الشعور أو الوعى . هما واقعيان بهذا المعنى . أما الزمان ــ والمكان الفيزيقيان فهما من التعميمات العقلية الناتجة من الزمان (أو المكان) الحسى والعقلى .

(ب) أما الفلسفة الواقعية (أو التجريبية) فإنها ترى أن الزمان (أو المكان) الفيزيقى هو الموضوع الذى له وجود حقيقى أو واقعى ــ بينما الزمان (أو المكان) الحسى والعقلى ليس إلا انعكاسين أو تجريدين من الحقيقة الواقعية أى أنهما ينتجان من الفيزيقى .

ونستأنف نظرات الفلاسفة :

ولقد كان أول من بحث طبيعة الزمان والمكان هو نيقولاس Nicholas of Cusa (١٤٠١ ــ ١٤٦٤) وخلاصة رأيه أنهما ناتجان عقليان ولذلك فهما فى درجة أقل من درجة العقل الذى خلقهما .

وعلى عكس هذا الرأى جاء جيوردانو برونو Giordano Bruno

(١٥٤٨ - ١٦٠٠) ليبحث الزمان والمكان في ظواهرهما الفلكية وكان حواره مؤديًا إلى إعطاء الحجة بأن كلمات مثل (فوق) • (تحت) - (السكون) - (الحركة).. تصبح عديمة المعنى في عالم يتكون من شموس وكواكب تتحرك وتدور. وليس هناك إذن مركز ثابت لهذا العالم. وعلى ذلك فالحركة كلها نسبية (أوضح ذلك آينشتين فيما بعد بالنظرية) وأن الزمان والمكان المطلقين لابد أن يكونا من ابتداع الخيال. أما ليبنتز Leibniz (١٦٤٦ - ١٧١٦) فكان من آرائه أن الزمان والمكان إنما يوجدان بالنسبة إلى الأشياء والموضوعات، وليس لهما وجود في ذاتهما. فالمكان هو الترتيب للأشياء التي توجد في وقت واحد أو الموجودة معا (أي تتعاصر) - والزمان هو الترتيب الزمني للأشياء (أو الحادثات) التي تتعاقب في الحدوث الواحدة منها وراء الأخرى.

ومما يجدر ذكره في هذا الصدد أن مناقشة جرت بين ليبنتز ونيوتن (بالأحرى مع عالم اسمه كلارك Clarke الذي مثل آراء نيوتن). فقد كانت فكرة ديكارت أن الامتداد extension هو جوهر المادة. إنه صفة وليس مادة. وعلى ذلك فهو يقول إن الامتداد في كل مكان والامتداد صفة - وجوهر الصفة هو المادة. ولا توجد المادة بدون الامتداد. والفضاء الفارغ لا معنى له. مثل السعادة بدون إنسان سعيد. ليبنتز أيضًا - وبطريقة ما - كان يؤمن بالامتلاء (شغل الفراغ) plenum ولكنه آمن بأن الفراغ ليس إلا نظامًا للعلاقات.. هنا كان الحوار أو النقاش الجدلي - وظلت المناقشة تدور حول الترتيب المكاني أو الزمني، للموضوعات أو للحادثات. (فكرة ليبنتز التي لم يوافقها نيوتن).. وانتهت المناقشة بدون نتيجة أو حسم حتى جاء عصر

آينشتين .. ونظريته التى أعطت النصر لفكرة ليبنتز .

والآن يحسن بنا أن نرجع ونعطى مثالاً للفلسفة الواقعية ، ونظرة الفيلسوف الممثل لها ـ للزمان والمكان . لقد ذكرنا أن عالم الأشياء الخارجية يمدنا بالإحساسات ، والإدراكات الحسية ، والواقعية ترى أن الأشياء أو الموضوعات التى بعثتها هى أشياء حقيقية .. ومن ضمنها الزمان والمكان .

والفيلسوف جون لوك الانجليزى [١٦٣٢ ـ ١٧٠٤ م] هو زعيم هذه المدرسة . ولب فلسفته هو أن المعرفة مستمدة من الخبرة experience ـ وأنه لا توجد أفكار فطرية بعكس ما قال ديكارت وأفلاطون وجماعة المدرسيين . وفى رأيه أن الأفكار المختلفة أساسها الخبرة الحسية : وهو يقول : «لا شىء فى العقل لم يكن فى الحس أولاً» ـ وإن العقل فى البداية صفحة بيضاء تنقش عليها الخبرة ، ومن ثم تزودنا بالأفكار التى بوساطتها نفهم العالم المحيط بنا .

والأفكار عند لوك لها مصدران الأول الإحساس Sensation والثانى إدراك العملية الناتجة من عقولنا أى الفكر ، أو فيما نسميه الحاسة الداخلية . فهناك أفكار تصدر عن الإحساس فقط وهناك أفكار تأتى من التأمل فقط . ويرى لوك أن فكرة المكان تأتى بواسطة الحس البصرى والحس اللمسى ـ أما فكرة الزمان فتنشأ من تعاون مصدرى المعرفة : الحواس والفكر . وذلك عندما نتأمل فى ظهور أفكار عديدة تتعاقب الواحدة منها وراء الأخرى محدثة بذلك فكرة التتابع (Suceession) أو

عندما نتأمل المسافة التى تفصل بين أجزاء هذا التتابع محدثة بذلك فكرة المدة أو الأمد (duration) .

أما كانط Kant (١٧٢٤ - ١٨٠٤ م) فيمثل المدرسة المثالية (وإن كان فى جزء من نظريته المعرفية يعترف بالخبرة الحسية) وتتلخص فلسفته فيما يلى :

١ - يعترض على لوك فى أن المعرفة ليست كلها مستمدة من الحواس .

٢ - إن هناك معرفة لا تستمد من التجربة الحسية فهناك أحكام إنشائية ينشئها العقل ، دون أن تحتاج إلى خبرة حسية .

٣ - جعل كانط للمعرفة أساسين لا غنى لأحدهما عن الآخر هما : (أ) الحس وبه نكتسب الإدراكات الحسية ، (ب) الفكر وبه تكون المدركات العقلية Conceptions .

٤ - أما كيفية تحويل الإحساسات إلى مدركات حسية (وسماها الظواهر) فأمر يقوم به العقل وللعقل وسيلتان فى اختيار الإحساسات ثم فى تحويلها إلى مدركات حسية ذات معنى - هما الزمان والمكان . فهما أداتان عقليتان نستعملها فى صنع المدركات الحسية . بواسطة الزمان نحن نضع الآثار الحسية فى تتابع وتعاقب حتى تتكون منها سلسلة . وبالمكان نحن نجاور بين الإحساسات المختلفة الآتية من الخارج . وإذن فالزمان والمكان موجودان فى العقل . هما إذن قالبان عقليان تصب فيهما الإحساسات وبذلك تحول إلى مدركات حسية وهذه تتحول إلى معرفة . وفى إيجاز نقول إننا نتلقى مادة الإحساس الخام من الخارج . فنصبها فى صورة عقلية (أو قالب عقلى) لتصير إدراكا

حسيًّا . المادة مكتسبة أما الصورة التى تشكل المادة فيها فمفطورة فينا وهى سابقة لكل تجربة . المادة تجريبية أما الصورة فخالصة . وإذن فالأشياء فى ذواتها ليست تقع فى الزمان والمكان لأنها ليست مما يدرك بالحس . إنك لا ترى إلا ما هو مرئى . كذلك لا يمكنك أن تصب فى الزمان والمكان إلا ما هو حسى .

نظريات تقتصر على الزمن فقط :

لنتأمل الآن نظرية نيوتن فى الزمن . إنها تتضمن جزأين :

... زمن مطلق حقيقى رياضى .. وإنه فى ذاته ، ومن طبيعته نفسها ، يتدفق متكافئا بدون اعتبار لشىء خارجى .. وتدفقه بانتظام وللأمام .. مستقلاً عن أية آلة زمنية .

... وزمن نسبى .. ظاهرى .. عادى ومشترك (Common) .. زمن يحس وتقاس ديمومته عن طريق الحركة التى تستخدم بشكل عام ومشترك بدلاً من الزمن الحقيقى ـ أى يقاس بالآلات الزمنية .

فعند نيوتن أن الأجسام إذ تعين مواضعها النسبية ، وحركات بعضها لنسبة إلى بعضها فإن ذلك على أساس خلفية من المكان والزمان المطلقين ...

ويتضح أن الجزء الخاص بالزمن المطلق يتضمن نظريته الفلسفية وليست نظريته الفيزيقية (حتى مع تضمينه للتداخل بينهما) وذلك لأن نيوتن قد جعل الزمان والمكان (المطلقين) ـ وحدات جوهرية ليستخدمها

فى ربط الكون بخالقه . وجاء هذا التفسير من الطبعة الثانية من كتابه المبادئ "Principia" (*) .

ربما يقال إن نيوتن العالم قد اختلف عن نيوتن الفيلسوف .. لأنه كعالم قد حقق الشرط الهام للظاهرة العلمية لأن العلم يجعل الأساس هو ما يمكن قياسه . حقق نيوتن بقوانينه واستخدامها للقياس كل شروط العلم . ولكنه كفيلسوف كان يقول « من المقالات التحليلية الفلسفية ينبغى أن نصل إلى التجريد من حواسنا ، وأن نعتبر الأشياء فى ذواتها ، مميزة عما يعتبر قياسا حسيا لهذه الأشياء » . ظل عصر نيوتن منذ ٢٣٠ سنة تسود مفاهيمه حتى جاء آينشتين ليضع الحد الفاصل بين القياس والتأمل . وحسب الفلسفة أنها قدمت أفكارًا شغلت التفات العلم فدار حولها إما لتفنيدها أو الإبقاء عليها أو تعديلها أو الإضافة إليها - وذلك فيما يجمع بين العلم والفلسفة . ومن هذه الزاوية نواصل آراء هؤلاء الفلاسفة .

يمكن أن يقال إن الفلاسفة خلال التاريخ كانت لهم نظرات ثنائية التقسيم (أى نظرة تتفرع إلى قسمين) بالنسبة للزمن . الأولى هى التغير Change والثانية هى الاستمرار Permanence أو الدوام فمثلاً هيراقليتس Heraclitus كان يعتبر أن التغير هو الشىء الحقيقى أو الواقعى ودليل ذلك قوله « كل الأشياء تتدفق أو تجرى فى مجرى الزمن » فى حين أن الثبات أو الدوام أو الاستمرار ما هو إلا اللحظة الاستاتيكية (الساكنة) فى التغير الديناميكى ولذلك فهى ظاهرية .

وعلى عكس هيراقليتس ذهب بارامنيدس Paramenides

* هذا الشرح تلخيص من كتاب The Nature of Physics لمؤلفه Peter J. Brancazio

و زينو Zeno إلى أن الثبات والدوام هما الحقيقة ثم أخذا يناقشان مفهوم التغير. ومن مناقشتهما قالا إن التغير يتضمن الوجود المستقبلى لشىء ما ليس موجودا بعد. ولكنه إذا لم يكن قد وجد ـ فلكى يصير موجودا ، فإنه يوجد من لا شىء. والشىء لا يمكن أن يوجد من لا شىء. وعلى ذلك فالتغير ـ فى رأيهما ـ ليس شيئا واقعيا أو حقيقيا. وتقول القصة إن زينو أراد أن يقنع ديوجنيس بأن التغير وبالتالى الحركة شىء لم يوجد .. فما كان من الأخير إلا أن وقف وتحرك من مكانه مبتعدا عنه .. وكأنما عبر عن فكرته الرافضة. ليدحض فكرة خصمه.

وفى العصور الحديثة فإن هذا التفريع الثنائى dichotomy يظهر من جديد فإن فكرة برجسون عن الزمن لها شكلان :

الشكل الأول هو بقاء الزمن أو الديمومة (duration) . ذلك أن تعاقب حالاتنا الشعورية أو حالاتنا فى الوعى والإدراك ، تفترض أننا عندما نعيش ذواتنا ، فإننا نكف عن انفصال حالتنا الحاضرة عن الحالات السابقة.

أما عن الشكل الثانى فيقول برجسون «إننا نضع حالاتنا الشعورية جنبا إلى جنب ـ بطريقة معينة نستشعرها جميعا ـ أى ندركها الإدراك الحسى ، فى آن واحد ـ ليس واحدا وراء الآخر ولكن إلى جانب بعضها البعض» ومهما يكتنف هذا القول من غموض ، فإنه يتضمن الاستمرار.

وتظهر هذه الثنائية (أو التفريع إلى مفهومين) أيضًا فى الفكر الهندى الكلاسيكى. ولكن الزمن بموجب الفكر الهندى ينظر إليه على أساس

الاستمرار الاستاتيكى Statie permanence وفى حين أن هيراقليتس يعتقد أن تيار النهر الزمنى يمثل الحقيقة الواقعية وبالتالى يتضمن التغير . فالزمن بالنسبة للفكر الهندى هو النهر نفسه بنمطه اللامتغير . أو هو الساكن الاستاتيكى والمستمر

وهذا الاتجاه ينعكس فى اللغة السنسكريتية حيث إنها لا تفرق بين «يصير To become » «ويوجد "to exist » .

والآن يمكن أن نقول إن عنصرى الزمن هما التغير والاستمرار . وعندما نبسط الخصائص الزمنية فينبغى أن تكون متضمنة لهذين العنصرين . وأية محاولة لبسط أحد العنصرين فقط دون الآخر سيحيق بها الفشل .

ولكن القول بأن الزمن هو الذى يبسط أو يظهر اثنتين من الخصائص المتعارضة ، هو قول يكمن فيه التناقض . أو على الأقل كان كذلك إلى أن جاء نيلز بوهر Niels Bohr عالم الفيزياء الذرية المعاصر. هذا العالم قد وجه التفاتنا إلى أن الصفة التى تتميز بها المفاهيم الأساسية للوحدات الجوهرية الأولية التى تعرض خصائص متعارضة فى ذاتها ، إنما هى صفة أصبحت فعلاً شيئًا مألوفًا (وإن كان غريبًا) .

فى الفيزياء الذرية ، يرى العلماء خصائص متعارضة فى «الالكترون» فهى توصف على أنها من «الجسيمات» .. كما توصف أيضًا «بالموجات» . وهذه المشاهدات جعلت بوهر ينشئ قاعدة سماها بالقاعدة التتامية Principle of Complementerity . وبموجب هذه القاعدة ، تبدو الخصائص لخبراتنا الحسية أنها متعارضة ، وأننا يصعب

علينا بالفهم المنطقى التوفيق بينها ، ولكنها ــ أى الخصائص ــ إنما تمثل طرقًا متتامة لوصف الشىء الواحد . وقد اقترح بوهر أن هذه القاعدة يمكن تطبيقها بشكل مفيد على هذه الثنائيات ذات القضايا العميقة مثل مشكلة القدرية (أو المصير المقدر predestination) وحرية الإرادة free will وبنفس القدر ، وبنفس الفائدة التكافؤية يمكن تطبيقها على مشكلة التغير والاستمرار .. فى الزمن .

أما الثنائية الثانية فتختص بالسؤال الخاص هل الزمن نسبى أم مطلق ؟ .

وبعبارة أخرى هل الزمن يمكن أن يوجد فقط بارتباطه بالحادثات أو أن له وجودا مستقلاً أو أن له وجودًا فى ذاته ؟ .

ولقد شرحنا هذا الأمر عندما تناولنا الوحدة الزمكانية لآينشتين . ولكن السياق الفلسفى التاريخى يحتم علينا أن نذكر أن نيوتن استنتج أن المعنيين ــ النسبى والمطلق ــ يوجدان وذلك فيما قال :

«إن الزمن الحقيقى أو الرياضى والمطلق .. هو زمن فى ذاته ــ ومن طبيعته الذاتية أنه يتدفق بدون ارتباطه بأى شىء خارجى ــ وأن له بنفس القدر من المساواة شكلاً آخر هو الاستمرار . فهو نسبى ــ ظاهرى بل زمن مشترك وحسى . وهو كمقياس للاستمرار إنما يقاس بواسطة الحركة التى يمكن أن تستخدم بشكل عام ومشترك بدلاً من الزمن الحقيقى وهكذا نرى فى رأى نيوتن أن هناك تفرقة بين زمنين . وهما مختلفان تمامًا عن قولنا إنهما يعبران عن خصائص متتامة لشىء واحد .

وأما مشكلة التساؤل فيما إذا كان الزمن مطلقًا أو نسبيا ، فقد جاءت

فى آراء أرسطو ، كما تمثلت فى أعمال صمويل ألكسندر ، وهى فى أساسها تنبثق من التحقق من أن دراسة الزمن إنما تتضمن قياسه . وفكرة القياس لابد أن تتضمن المقارنة بمقياس مطلق (أو مقياس قياسى أو معيارى) . وها هنا تأتى الفيزيقا الحديثة لنجدتنا من هذه الحيرة ومن هذا الخضم . فإن ما نستنتجه من آينشتين هو أنه لا يوجد شىء اسمه مقاييس قياسية للزمن مستقلة عن المشاهد .

ولكن هناك سؤالا هامًّا .. وهو كيف يحدث أننا جمعيا لنا نفس الزمن القياسى .. بينما يكون المقياس القياسى المطلق absolute هو مقياس فردى بالنسبة للمشاهد . ويجيب الفيزيقيون على ذلك بأن هذه المقاييس القياسية standard قد تكون فعلاً متساوية بشرط أنها جميعا يمكن مقارنتها إجرائيا أو عمليا . وهذا ممكن . فحيثما يكون هناك اثنان من المشاهدين مقتربين من بعضهما أو فى جوار قريب ، وأنهما يستمران كذلك بعض الوقت .. فإمكانية التساوى فى المقياس قائمة . وهذه هى بالضبط حالة وجودنا على هذه الأرض . فالمقاييس الزمنية القياسية لا يمكن مقارنتها ـ بموجب نظرية آينشتين ـ عندما يلغى هذا الشرط الهام أو عندما يخل بهذا الشرط وهو الوجود معًا .

ومن المهم أن نقول الآن إن فكرة الزمن المطلق إنما هى فكرة امتداد الخبرة الناتجة من وجودنا المقيد بالأرض . وليس لهذا الامتداد أى دليل مباشر على صحته .

مراجع هذا الفصل :

١ ـ الفيزيقا والفلسفة (جيمس جينز)

٢ ـ الزمن والإنسان [إلتون . مسل]

٣ ـ نشوء فلسفة علمية [هانز رايشنباخ]

٤ ـ قصة الفلسفة الحديثة [زكي نجيب محمود . أحمد أمين]

الحضــارة من خــلال تطــور الــزمن العضــوى

أرنست كاسيرر فيلسوف ألمانى درس فى ألمانيا ثم عمل أستاذًا فى السويد ثم فى جامعة ييل بأمريكا منذ ١٩٤٠ إلى أن توفى سنة ١٩٤٥ . وله اهتمامات بالتطور الإنسانى الحضارى .. ونظراته الفلسفية تنعكس فيما ألفه من كتب ، ومن أهمها كتابه «فلسفة الحضارة الإنسانية» أو مقال فى الإنسان . وهو الكتاب الذى ترجمة د. إحسان عباس وراجعه د. محمد يوسف نجم .

ولكاسيرر نظرية هامة استقى أصولها من فلسفة كانط .. لقد اهتم أن يثبت أن تطور الإنسان الحضارى إنما هو تطور نحو الفكر الرمزى .. أو هو تطور جهازه الرمزى .. وانعكس هذا فيما أنتج الإنسان من صور حضارية أو أشكال حضارية سواء كان ذلك علمًا أو أدبًا أو فنًا أو ما إلى ذلك . وعلى ذلك فإن دراسة أشكال الحضارة كما تبسطها فلسفة كاسيرر ، إنما تؤدى إلى فهم «لوحدة المعرفة» على أساس توحد الفكر الرمزى (وإن تنوعت الرموز) فى الأشكال الحضارية .

من ذلك ما كتبه فى فصل هام ـ فى هذا الكتاب ـ بعنوان «عالم المسافة والزمن» .. فأبرز الظواهر الحضارية التى أنتجها الإنسان من خلال تطور إدراكه للمسافة والزمن .

ولأن هناك تشابهًا فى مدارج الرقى بين الإدراك الزمنى ـ والإدراك المكانى (أو المسافى) فقبل أن نلخص آراء كاسيرر فى تطور الإدراك

الزمنى ، يحسن أن نأتى على خلاصة لتلك المدارج التطورية عن حالة إدراك الإنسان للمسافة .

يتضح من تحليل صور الحضارة الإنسانية أن هناك نماذج مختلفة من التجربة المسافية والزمنية وأن صور هذه التجربة ليست فى مستوى واحد . إذ أن هناك طبقات لهذه النماذج .

فأدنى هذه الطبقات هى النموذج العضوى ـ أو المسافة العضوية ـ حيث يتضمن التكيف وفق ظروف البيئة ، ويقتضى هذا التكيف ردود فعل عضوية ـ كما فى الحيوانات الدنيا حيث يتم الانقياد للدوافع الجسمية (البيولوجية والفسيولوجية) .. وإذا ما اقتربنا من الحيوانات العليا ، فإننا نصادف شكلاً آخر هو نموذج المسافة الحسية وهو النموذج الذى يبدأ به الإنسان البدائي . لأن المسافة لا تزال عضوية . فهى مسافة عمل . مسافة نفعية وحسية معًا . البدائى يقوم بفعاليات عملية حين يقيس المسافات أو يبحر فى زورق أو يقذف بحربته نحو هدف معين . فالمسافة هنا هى ميدان عمله . وإدراكه لها ـ يختلف عن إدراك الإنسان المتحضر . وذلك لأن إدراكه لهذه المسافة يرتبط ارتباطًا بالعاطفة ، وعندما تصبح فكرة فإنها تكون أكثر نضجًا بالمحسوسية والانفعالية ، من المسافة المجردة (النموذج المتقدم) للإنسان المتحضر . ولذلك فإن الإدراك يرتقى إلى المسافة الرمزية . وهى الأساس الذى تنبنى عليه المسافة الهندسية أو الفراغ الهندسى .. ومن هذه المسافة الهندسية جاءت فكرة النظام فى المسافات ـ فكرة التخطيط ـ أو فكرة الشكل المخطط . من هنا طبق التنظيم على التخطيط الهندسى للحقل الزراعى الذى كان معروفًا لدى المجتمعات المصرية والبابلية . ومن التخطيط نشأت فكرة النظام الكونى .

ومنه نشأ الفلك فى بابل ـ وأيضًا فى مصر. كما أن ازدواج الاهتمام بالفلك وبالزراعة فى مصر كان سببًا فى اختراع المصريين لفن مساحة الأراضى .

ويقول بعض الدارسين إن الأفكار الأسطورية والدينية والعلمية استمدت جميعًا من ذلك المصدر ونعنى به نشأة علم الفلك . كما يقول : « نيوجيباور » إن التقدم الذى أحرزه البابليون إنما اعتمد على حقيقة أساسية هى استكشاف عقلية جديدة واستغلالها .. فهى تتضمن اكتشاف الرمز الجبرى .

أما جوردون تشايلد فيعتقد أن كشف المصريين لنجم الشعرى اليمانية ، أى ظهوره اللامع فى بدء الفيضان النيلى .. إنما كان بداية للتقويم لدى المصريين .. ومنه استقت النظام الزمنى سائر الدول :

على أن الفلك أو المسافة فى النظم الفلكية لم تكن محض مسافة، نظرية ولم تكن تتألف من نقط وخطوط للسطوح بالمعنى الهندسى التجريدى الخالص ، بل كانت هذه المسافة تكتنفها قوى سحرية إلٰهية وشيطانية . الرمزية هنا كانت مختلطة بالتنجيم . ولكنها عبّدت الطريق لرمزية جديدة . تتضمن الأعداد والصيغ المنطقية ـ والرموز الذرية فى الكيمياء والفيزيقا النووية والرموز التى يتضمنها عالم الرياضيات والالكترونيات .. وهى التى استغلت فى غزو الفضاء والكون الفسيح .

* * *

تطور الإدراك

للزمن العضوى أو الذاكرة

نفس التطور حدث فى مشكلة الزمن ولكن هناك اختلافات مميزة فكما يقول كانط : «إن المسافة هى شكل تجربتنا الخارجية.. ولكن الزمن هو شكل تجربتنا الداخلية» فإذا لم يستطع الإنسان أن يستعمل نفس المناهج التى ابتدعها فى مشكلة المسافة ، فإن هناك متكأ عامًّا تستند إليه المشكلتان هو العضوية .

فالزمن رآه الإنسان أول ما فكر فيه حالة عامة من أحوال الحيوية العضوية لا شكلاً معينًا من أشكال الحياة الإنسانية .

والحياة العضوية لا توجد إلا بمقدار ما هى تتطور فى زمن فهى ليست شيئًا وإنما هى عملية ـ أى هى تيار من الأحداث مستمر ـ تيار لا يهدأ ـ وفى هذا التيار لا شىء يعود بنفس الشكل الذى مرّ فيه أولاً . والكائن العضوى لا يقيم أبدًا فى لحظة واحدة . وأن أحوال الزمن الثلاث : الماضى والحاضر والمستقبل تكون فى حياة ذلك الكائن كلاً لا يتجزأ أو لا يمكن تجزئته .

قال ليبنتز : «الحاضر مفعم بالماضى مثقل بالمستقبل» .

ونحن لا نصف الحالة الآنية للكائن العضوى دون أن نأخذ تاريخه بعين الاعتبار ودون أن نحولها إلى حالة فى المستقبل ، تكون الحالة الآنية بمثابة نقطة العبور إليها .

وقد دافع «ايفالد هرنج» أحد الفزيولوجيين المشهورين فى القرن التاسع عشر عن نظرية فى الذاكرة تقول : [إن الذاكرة يجب أن تعتبر وظيفة عامة تقوم بها كل المادة العضوية . وإنها ليست فحسب ظاهرة حياتنا الواعية ، وإنما هى منتشرة فى منطقة الطبيعة الحية كلها] .

وقد تقبل هذه النظرية وطورها «ر. سمون» الذى طور على هذا الأساس خطة سيكلوجية عامة جديدة . يرى سمون أن السبيل الوحيد إلى السيكلوجيا العلمية إنما تكون بوساطة البيولوجية الذّكْرية "Mnemicbiolopy" وقد عرف سمون الذاكرة Mneme بأنها مبدأ التأسيس والحفظ أثناء تغير كل الأحداث العضوية . والذاكرة والوراثة وجهان من وظيفة واحدة عضوية . وكل مؤثر يفعل فى كائن عضوى يترك أثرًا ثابتًا engram أى أثرًا فيزيولوجيًا محددًا . وتعتمد ردود الفعل التى يبديها الكائن العضوى مستقبلاً على سلسلة هذه الأفعال الفيزيولوجية المتصلة أو على ما يسمى بمركب الأثر engram Complex

ولكننا حتى مع قبولنا الفكرة العامة التى قدمها هرنج وسمون ، فمانزال بعيدين عن تفسير الدور والخطورة اللذين تمثلها الذاكرة فى العالم الإنسانى .

أما الفكرة الأنثروبولوجية عن المنيمة ـ الذاكرة البيولوجية ـ فإنها مختلفة عمّا قاله هذان العالمان . فإذا كنا نفهم الذاكرة بالمعنى الإنسانى لهذه الكلمة ـ فليس يكفى أن يتبقى باق متخلف عن فعل مؤثر سابق ، فإن حضور هذه البواقى بمجموعها جميعًا لا يستطيع أن يعلل ظاهرة الذاكرة ـ لأن الذاكرة تتضمن عملية تعرف وتحقيق ذات وهى عملية

فكرية من نوع شديد التعقيد . فلا يكفى أن تعاد الانطباعات السابقة بل يجب أن تنظم وتقرر فى أماكنها وترد إلى نقاط مختلفة فى الزمن ، وإقرارها فى أماكنها غير ممكن دون أن نعد الزمن خطة عامة . نظامًا تسلسليًا يستوعب كل الأحداث واحدًا واحدًا . وإن الوعى بالزمن يشمل ضمنًا فكرة مثل هذا النظام المتسلسل بالضرورة . وهذه الفكرة تشبه تلك القضية التى تخص المسافة .

يقول روبرت يركس Yerkes : إن الحيوان كالإنسان يحتفظ بذاكرة (وإن كانت تعوزها الرموز واللغة) .

إن التذكر في الإنسان ــ كما أيضًا فى الحيوان ــ ليس هو مجرد عودة حادثة ما كأنما هى صورة باهتة أو نسخة من انطباعات سابقة ليس التذكر إعادة وإنما هو ولادة الماضى من جديد . وهذا يعنى ضمنًا عملية خالقة بنّاءة . فالمعلومات تنظم وتؤلف وتحشد حول مركز فكرى . وهذا النوع من إعادة الجمع هو الذى يميز صورة الذاكرة الإنسانية ويفرقها عن سائر الظواهر الأخرى فى الحيوان أو الحياة العضوية .

على أن هناك تجارب لا ينطبق عليها هذا الوصف ــ مثل تداعى الأفكار .

وقد قام «برجسون» بحملة ضد هذه النظريات الآلية القائمة حول الذاكرة . وبرجسون فى كتابه «المادة والذاكرة» يعتبر الذاكرة ظاهرة أعمق وأشد تركيبًا مما يُظن . لأنها تعنى فعلاً تحويلاً إلى الداخل وتكثيفًا ــ تعنى تغلغلاً متواصلاً لكل العناصر من حياتنا الماضية .

وقد أصبحت هذه النظرية فى مؤلف برجسون نقطة بدء ميتافيزيقية

جديدة . ثم تحولت إلى أن تكون حجر الزاوية فى فلسفة الحياة لديه .

ما هى فلسفة برجسون فى هذا الصدد؟ إليكم خلاصة لها من كتابه : التطور الخلاّق . فى النقاط التالية :

(أ) إن الحالات التى يمرّ فيها الإنسان إنما هى حالات متصلة جارية فى مجرى الزمن . حالات ينتابها التغير المستمر وهى تتضمن الإحساسات ـ الانفعالات ـ الخواطر ـ الرغبات ـ الإرادات ـ الأفكار الخ . وقد تتلون حالة منها بلون خاص ولكنها تتكون من هذه العناصر أو بعضها ـ وتيار التغير هو تيار مستمر .

(ب) الزمن هو الأرضية أو النسيج الذى تأتلف عليه الحياة الإنسانية الواعية . وتتدفق فيه هذه الحالات بلا توقف .

(جـ) تحمل الذاكرة صور الماضى وتوصله أو تسلمه للحاضر . الماضى بوحدته الكلية أو بجماعه ـ تحمله الذاكرة ليلتحم مع الحاضر . إن البقاء فى الزمن ـ الاستدامة Duration ـ هو العملية المستمرة لإنماء الماضى الذى يتقدم نحو الحاصر ثم المستقبل . وهو يزداد نموا كلما تقدم بنا البقاء . إن الماضى يتبعنا فى كل لحظة نوجد فيها . إن فى حاضرنا يكون وعينا وإدراكنا متأثراً بماضينا فنحن نفكر أو نعمل أو نرغب أو نحس أو ننفعل فى حاضرنا ومن ورائنا كتلة الماضى كله بمحتوياته وما يشتمل عليه من عناصر فكرية ووجدانية وعملية . وإن كان ما يؤثر منه هو الجزء اليسير الذى له ارتباط بالعناصر الحاضرة .

(د) إن التطور والنمو والنضج والكبر ثم الانحدار نحو الشيخوخة

هذه جميعها ليست إلا الكسب التدريجي والفقد التدريجي لبعض المواد والعناصر التى تتراكم. الكسب والفقد يمتزجان. الكسب ناتج من عملية تغيرية بنّاءة. والفقد ناتج من عملية تغيرية هدامة. الأولى هى القوة الحيوية التى تشمل التطور والتغير أو التحول إلى المراحل الحيوية المختلفة أو الحالات العضوية المتباينة. إنها القوة الخلاقة Creative ويصحبها عملية هدم عضوية ناتجة من قوة محطمة Destructive يعزى إليها ما يصيب الإنسان من كبر ووهن وضعف يفضى به إلى الموت. والزمن يمكن اعتباره فى واقع الكائن الحى شبيهًا بكأس زجاجية. فحينما يصب فيها السائل نجد أنها تمتلئ من أسفل فى الوقت الذى فيه تفرغ من أعلى.

والزمن بالنسبة للكائن الحى هو زمن مجسم ـ متجامع ـ مركب. زمن يحس Concrete Time ولكنه بالنسبة لأى جسم مادى هو زمن مجرد abstract Time .

فالتغير أو التطور الحيوى إنما يتضمن عملية تسجيل زمنى للبقاء أو للديمومة. وهى عملية مستمرة ما بقينا فى الحياة ـ تسجيل واستمرار للماضى وإنماء محتوياته وظهور ما نسميه بالذاكرة العضوية Memory Organic ـ وبعبارة موجزة فإن اللحظة الحاضرة يكمن وراءها كل الماضى. كل التاريخ. إن النمو المستمر يعمق تاريخ الإنسان. وإذا كان هذا يصدق من الناحية العضوية. فإنه يصدق من ناحية الوعى والشعور النفسى أو الإدراك.

(هـ) إن الوعى أو الإدراك الكلى الشعورى للكائن الواعى هو أن يحيا الحياة وبلغة الفلسفة أن يوجد ـ وكونك أن توجد (بمعنى الحياة)

معناه أن تتغير ـ وأن تتغير معناه أن تنضج ـ وأن تنضج معناه أن تخلق نفسك بنفسك ، وباستمرار وإنها لعملية داخلية وليست خارجية .

وما يعنينا ـ ليس المظهر الميتافيزيقي ـ إنما الظواهر الحضارية ـ فلنأخذ من الحياة الحضارية الفكرية بعض الأمثلة المرموقة .

وحياة جوته ومؤلفاته مثل معتمد ـ فالتذكر الرمزى هو العملية التى سيقيد الإنسان بها تجربته الماضية ويعيد بناءها . وفى هذه الحال يصبح الخيال عنصرًا ضروريًّا للاستعادة الصحيحة . وهذا هو السبب الذى جعل جوته يتخذ «الشعر والحقيقة» عنوانًا لسيرته الذاتية ـ ولم يعن بذلك أنه دس فى قصة حياته عناصر متخيلة أو مختلفة ـ إنما أراد أن يستكشف الحقيقة حول حياته وأن يصفها ـ ولم يكن لديه من طريقة لإيجاد هذه الحقيقة إلا بأن يمنح الحقائق المتفرقة المتشتتة من حياته شكلاً شعريًّا أى شكلاً رمزيًّا .

وهناك شعراء آخرون نظروا إلى آثارهم على نحو مشابه . فقد قال هنريك إبسن : «أن تكون شاعرًا معناه أن تقف حكمًا على نفسك» . ويقول كاسيرر : إن الشعر هو شكل من الأشكال التى يعطى الإنسان فيها حكمًا على نفسه وعلى حياته . فهو معرفة للذات ونقد ذاتى . وليس فى ذلك ما يؤخذ على أنه نقد بالمعنى الأخلاقى . فليس هو بالثناء أو التسويغ أو الإدانة وإنما هو فهم عميق وإعادة تفسير لحياة الشاعر الشخصية . وهذه الوسيلة ممكنة فى كل وسيلة أخرى من وسائل التعبير الفنى . فالسيرة الذاتية يمكن أن تكون شكلاً من أشكال الذاكرة الرمزية ، وأول مثل عظيم منها ومما تعنيه متوفر فى «اعترافات أوغسطين»

ففى هذه الترجمة نجد نموذجًا مختلفًا من المعاينة الذاتية ـ إذ أن أوغسطين لا يقص أحداث حياته التى كانت فى نظره لا تستأهل التذكر أو التقييد أو الإنكار . ولكن الرواية التى قصها علينا أوغسطين هى فى رأيه الرواية الدينية لبنى الإنسان وما تحوله الدينى إلا تكرار وانعكاس للعملية الدينية عامة ـ هبوط الإنسان وخلاصه .

ولكل سطر فى كتاب أوغسطين معنى رمزى ـ فضلاً عن المعنى التاريخى الظاهر . ولم يستطع أوغسطين أن يفهم حياته إلا باللغة الرمزية لعقيدته . وبهذا المنحى أصبح مفكرًا دينيًّا عظيمًا ومؤسسًا لسيكولوجية جديدة أو لمنهج جديد من الاستبطان والتفحص الذاتى .

كنا حتى الآن نتحدث عن وجه واحد من أوجه الزمن وهو علاقة الحاضر بالماضى . ولكن هناك وجهًا آخر أهم لتشكيل الحياة الإنسانية ، بل هو أهم مميز لتلك الحياة .. وهو البعد الثالث للزمن ـ بعد المستقبل . ولهذا البعد أهمية خاصة ، فلا غنى لنا عنه حتى فى باكورة حياتنا حيث يلعب دورًا بارزًا . يقول وليم ستيرن : إن ما يميز كل التطور المبكر لحياة الأفكار أنها ليست تمثل ذكريات تشير إلى شىء فى الماضى ، وإنما تطلعات موجهة للمستقبل حتى وإن كانت تتوجه لمستقبل قريب . وفى كتاب ستيرن يطالعنا قانون عام للتطور يقول : «إن التطلع للمستقبل يتم عن طريق الوعى بأسرع مما يتم الالتفات إلى الماضى» .

وهذا الميل فى حياتنا يصبح صارخًا وقويًّا .. إذ نحن نعيش فى شكوكنا ومخاوفنا وتوجساتنا وآمالنا حول المستقبل . أكثر مما نعيش فى ذكرياتنا وتجاربنا .

وربما كان هذا الأمر مؤذيًا .. بل ربما كان الخوف من الغد مقلقًا . ولهذا عنى القادة الدينيون والرّواد الحكماء أن يحثوا الإنسان من عدم الخشية بما يأتى به الغد . وأن يطمئنوه باستلهام الإيمان .. وأن يعنى فقط بيومه .

على أن التفكير فى المستقبل يجاوز كل الحدود العضوية ــ والإنسان مهما كانت تشده الذكريات الماضية ، فإنه يخطط للمستقبل . ولكن هذا التخطيط بالنسبة للرواد أو القادة أو الأنبياء هو تخطيط عظيم القيمة ، لأنه تخطيط لمستقبل أفضل وليس لمستقبل مادى . إنهم يرفضون الحياة الواقعية والتجريبية ، ويتجاوزون الحاجات المباشرة تجاوزًا بعيدًا . يتجاوزونه إلى مستقبل رمزى للإنسان وهو يشبه ماضيه الرمزى ويقاس عليه . ويمكن أن نسميه مستقبلاً نبويًّا لأن أحدًا لم يعبر عنه بمثل ما عبرت به حيوات الأنبياء العظام . كان هدفهم عدم الانصياع إلى السحرة أو المشتغلين بأمور الغيب والفأل والنذر والعرافة . بل كان هدفهم هو النقيض ــ الارتفاع عن رتابة الحياة ، والاستلهام السامى للبواعث العظيمة .. التى تستهدف المستقبل الرمزى ــ لقد تحدثوا عن مستقبل ليس فيه حقيقة تجريبية وإنما ارتبط بالواجبات الدينية والأخلاقية .

ولكن المستقبل النبوى لم يعد كذلك .. فإنه أيضًا تحول إلى وعود مستقبلة .. وعود بحياة جديدة .. هى حياة مثالية .. حياة واعدة بسماء جديدة وأرض جديدة ..

إنه بفضل الإيمان القلبى ، أصبحت القدرة الرمزية تتجاوز حدود الوجود المحدود . وبواسطته أخذت الحياة الإنسانية تتكامل فى جوانبها المختلفة .

اتجـاه الـزمن

الترتيب واللاترتيب Order & disorder

لنتأمل الأمثلة التالية :

(أ) إذا وقعت آنية زجاجية على الأرض وتهشمت تمامًا .. إلى قطع صغيرة .. فهل يمكن أن نسترجعها صحيّحة ، بإرجاع الزمن إلى الوراء .. بالطبع مستحيل .

(ب) لاحظ ماذا يعترى التماثيل من تغير على مرّ الزمن . قد يتحطم بعضها . أو يصيب بعضها التشويه والنقصان أو تعرية السطوح بسبب الرياح والأمطار على مرّ الأجيال .

(جـ) لاحظ أيضا ماذا يحدث للغابات من تغيرات ، ومن تحلل للأشجار ، ومن سقوط للسيقان ، ومن تغير وسقوط للأوراق إلخ .

فى كل هذه الأمثلة وفى غيرها هناك بمرور الزمن إقلال من الترتيب .. مما يؤدى إلى اللاترتيب ولكن هناك أمثلة ومواقف لا يتمثل فيها ذلك . فعندما يصنع المثال تمثاله ، هناك النمو أثناء الصنع والإبداع . والشجرة المورقة الوارفة الظلال ، فى مرحلة من مراحلها تظهر زيادة جوهرية فى نموها ، أى زيادة فى الترتيب مضافة إلى الترتيب السابق الذى تكوّن أصلاً من المواد التى تضمنها النمو .

وحتى فى المواد الحية ، هناك لحظات يزداد فيها النمو ـ كما فى تكوين البلورات من المحاليل ـ حيث يتمثل بوضوح زيادة الترتيب .

على أن العلماء قد لاحظوا أن الكون يسير ـ أو يبدو أنه يسير فى اتجاه التحلل أو اللا ترتيب فهناك العناصر الإشعاعية مثلاً هى دائمة التحلل إلى عناصر أقل تعقيدًا وليست هناك عملية معروفة حتى الآن تدل على إعادة تكوينها . وإذا كان هناك احتمال بوجود عملية معينة تعيد تشكيل المواد الأكثر تعقيدًا ، أو الأصعب تركيبًا من العناصر التى تحللت أو العناصر الأبسط ، فإن هذه العملية ما تزال مجهولة .

وإذا كانت هناك زيادة فى الترتيب ـ كما فى الأمثلة التى ذكرناها (فى تكوين البلورات أو إنماء الشجرة) .. فالتساؤل الهام هو فيما إذا كان الترتيب هو موضعى بحت أى أنه فى حقيقته يكون على حساب عدم الترتيب) أو الفوضى فى أشياء أخرى .

فالجزء من الغذاء الذى يأكله حيوان ما وينتفع به ، ينتهى به إلى حالة أكثر ترتيبًا فى داخل الجسم ولكنه ينتهى به أخيرًا إلى إخراج النفاية التى يتمثل فيها عدم الترتيب .

وهنا ينبغى أن نفترض تجريبيا أنه فى أى نظام منعزل isolated system فإن اللا ترتيب يزداد مع تقدم الزمن .

وهذه الحقيقة تتفق مع خبرتنا .. ففى الأنظمة التى يظهر فى بعضها الترتيب بالتقدم الزمنى يتضح أن النظام الذى يظهر فيه الترتيب يكون على حساب الأنظمة الأخرى .. فنمو الشجرة مثلاً يعتمد على الغذاء الذى يتوفر لها من الهواء والتربة والشمس . وإذا ما كانت هذه جميعها

داخلة فى نظام أشمل وأكبر ، فإننا سنواجه المشكلة الخاصة بالتوازن بين الزيادات المحلية للترتيب واللا ترتيب فى داخل هذا النظام الأكبر.

الترتيب والاحتمال Order & Probability

١ - كلنا نعلم أن الحرارة تسرى من الجسم الساخن إلى الجسم البارد - أى من الجسم الأعلى درجة إلى الجسم الأقل درجة . وليس العكس . فعندما نلقى بقطعة من الثلج فى الماء .. فإن الماء يصبح باردًا وذلك لأن حرارة الماء تسرى إلى الثلج وتذيبه . وهذه الحقيقة ليست مستمدة من قانون بقاء الطاقة . ولو قلنا إن قطعة الثلج (وهى تحتوى على كمية حرارية) تعطى بعضًا من كميتها إلى الماء - ليصبح الثلج فى درجة أقل من الصفر - ويصبح الماء فى درجة أعلى مما كان .. لو قلنا هذا لكان ذلك متفقًا مع قانون بقاء الطاقة (ما أعطاه الثلج من كمية = ما أخذه الماء من كمية) . ولكن هذه العملية فى الحقيقة لا تحدث لأن الحرارة أو الطاقة الحرارية تسير فى اتجاه واحد أو وفق قانون نسميه بقانون عدم الارتداد . والعالم الفيزيقى يسمى هذا القانون باسم القانون الثانى للديناميكا الحرارية .. حيث أن القانون الأول للديناميكا الحرارية هو قانون بقاء الطاقة ..

٢ - نضرب مثالاً آخر .. فالطاقة الميكانيكية التى تنتج من آلة الاحتراق الداخلى لا يمكن أن تزيد عن مقدار الطاقة الحرارية التى تعطى لهذه الآلة . هذا مثال للقانون الأول للديناميكا الحرارية .. أى لا يمكن أن نأخذ مقدارًا من الطاقة أكثر من المقدار المعطى . (وبعبارة أسهل لا يمكن أن نحصل على شىء من لا شىء) .

٣ ـ واتجاه الزمن يبينه قانون عدم الارتداد أو القانون الثانى للديناميكا الحرارية .

فعندما يوجد فارق فى درجة الحرارة بين جسمين متجاورين ، فإن الجسم الأعلى درجة يأخذ يبرد ، والجسم الأقل درجة يأخذ يسخن ـ وفى النهاية تصبح درجة الحرارة متساوية فى الجسمين . وهذه القاعدة مألوفة لنا جميعًا ـ فعندما نمسك بإناء فيه سائل ساخن ونتركه مدة فإنه يصبح باردًا ، فى حين أن الجو المحيط يأخذ يسخن .

ونحن نفسر ذلك بأن جزيئات الجسم الساخن هى فى حركة مستمرة وسريعة ـ وجزيئات الجسم البارد هى فى حركة مستمرة وبطيئة . وبمرور الزمن عندما تصبح الجزيئات السريعة والجزيئات البطيئة فى منطقة واحدة . فإن الأولى تقفز نحو الثانية (وتتصادم) وذلك حتى تصل المجموعتان إلى متوسط للسرعة أى إلى درجة متساوية من درجات الحرارة . وهذا ينطبق أيضًا على كل أنواع الطاقة . فالطاقة الأعلى إذا ما اتصلت بطاقة أقل فى منطقة واحدة تجمعها ـ فإن التحرك يحدث من الأعلى إلى الأقل حتى نصل إلى التساوى . ونلاحظ أن هذه العملية ليست عملية عكسية أو هى عملية لا عكسية irreversible أى أنها تسير وفق قاعدة عدم الارتداد (القانون الثانى للديناميكا الحرارية) .

ولذلك فإن العلماء يرون أن الزمن يسير فى اتجاه اللا ترتيب أو فى اتجاه التحلل .

وحتى إذا كان هناك أمل ما فى إعادة الترتيب أو إعادة حركة

الجزيئات . فإن الأمل ينحصر فقط عندما نطبق قوانين الاحتمالات Laws of Probability [(*)] .

والقانون الاحتمالى يرجح بنسبة عالية جدا الاتجاه بالزمن نحو اللاترتيب . وبنسبة ضئيلة جدا الاتجاه بالزمن نحو الترتيبت .

ويمكن أن تكون النتيجة التى وصل إليها العلماء هى كالاتى :

- يزداد اللاترتيب فى أى نظام مغلق أو مقفل ــ مع نمو الزمن ، معبرًا عنه بالزيادة الاحتمالية الكبيرة

وربما يكون فى شرح العالم الفلكى البريطانى إدنجتون توضيحًا لذلك . فلو أن منطقة معينة جمعت بين سائل ساخن وسائل بارد .. فإن الواقعى والمألوف أن تسير الحرارة من الأعلى للأقل فى الدرجة . ولكنه يقول بأن هناك احتمالاً يقترب من الاستحالة فى أن تصبح جزيئات السائل المتحركة السريعة (الحارة) فى جانب من جوانب المنطقة ــ وأن تصبح جزيئات السائل البطيئة الحركة فى الجانب الآخر . وأن حدوث ذلك إنما يقع فى حدود الاحتمال الذى يقترب من الاستحالة .

(*) **لتفسير قانون عدم الارتداد** . طبّق العالم النمسوى بولتزمان القواعد الإحصائية . على حالات المزج الحرارى للسوائل أو للغازات لإيجاد النسبة الاحتمالية لحالات الارتداد بالنسة إلى حالات عدم الارتداد ــ فوجد هذه النسبة متناهية الصغر تقرب من الاستحالة وتأكد ثبوت القانون ولكنه أى القانون الثانى للديناميكا الحرارية قد فقد دقته الصارمة ودخلت فيه الاحتمالية ــ مثل سائر القوانين الطبيعية التى ينظر إليها الآن على أنها لا تتضمن علاقات تحكمها السببية المطلقة ــ ولكنها تتضمن علاقات يحكمها الانتظام الإحصائى (المؤلف) .

مراجع هذا الفصل :

١ ـ كتاب Time & Man [التون . مسل] .
٢ ـ The scientelic outlook [براتراند راسل]
٣ ـ نشوء فلسفة علمية (هانز رايشنباح] .

الـزمن البيـولـوجى

تؤدى الكائنات الحية ـ والإنسان فى مقدمتها ـ وظائفها البيولوجية ، وفق نظام زمنى ـ أو وفق دوريات زمنية .

ومن مظاهر إيقاعية الزمن بالنسبة للإنسان ، جملة من الظواهر البيولوجية والسلوكية ، نذكر منها :

١ ـ حلول النوم وفق وقت معين .. وذلك بالنسبة للإنسان الذى عود نفسه عادات منتظمة فى حياته ، كما فى مواعيد الأكل والعمل والراحة .

٢ ـ نبض الإنسان ظاهرة دورية ، مستمدة من ضربات القلب المنتظمة ، وهى التى أوحت للشاعر أحمد شوقى أن يقول :

دقات قلب المرء قائلة له إن الحياة دقائق وثوانى

٣ ـ التنفس أيضًا ظاهرة دورية .

٤ ـ عدد كريات الدم تصل إلى أدناها فى الساعات الأولى من الصباح ، ثم ترتفع إلى أقصاها فى النهار .

٥ ـ إفراز الغدد الذى يرتفع عند قيامنا من النوم لنجابه به متطلبات النشاط اليومى .

٦ ـ الصفاء الذهنى قد يبرز عند بعض الناس فى أوقات محددة ـ وفى غيرها قد يصيب الذهن التبلد والكسل .

٧ ـ المخ تنتابه فترة نشاط كهربية غير مفهومة كل ٩٠ دقيقة . بالإضافة إلى ذلك أن موجات المخ التى تظهر فى رسام المخ الكهربائى تكرر نفسها على فترات زمنية قصيرة ومحدودة . وكأنما هى أيضًا تنبض

بالنشاط كما تنبض القلوب مع الفارق طبعا بين نبض المخ ونبض القلب .

٨ ـ الدورة الشهرية عند المرأة . فكل ٢٩ يومًا أو ٣٠ يومًا ، يحدث التناسق فى إفراز الهرمونات . بعضها يرتفع تركيزه ، والبعض الآخر ينخفض تركيزه . وكأنما أجسام الإناث قد اكتسبت توقيتًا قمريًّا .

كما أن الولادة تتم بعد ٩ أشهر كاملة .

وقد ذكر العالم الألمانى اسكوف أن هناك ٥٠ وظيفة عضوية فى جسم الإنسان ، تؤدى وفق نظام زمنى .

وقد كان تساؤل العلماء .. هل الاستجابة الزمنية لها أساس من تأثيرات داخلية (وراثية) أم أن أساسها التأثر بالتغيرات الخارجية ؟ .

نعلم أن هناك تغيرات إيقاعية أهمها دوران الأرض حول محورها ـ دوران الأرض حول الشمس ـ ودوران القمر حول الأرض .

وقد وجد أن كل هذه تنعكس فيما يظهر من نمط النمو لبعض أنواع المرجان Corals وهذه الإيقاعات التى تحدث نتيجة دوريّات أو تغيرات دورية فى البيئة ، نسميها بالإيقاعات الخارجية exogenous .

وقد عملت تجارب كثيرة قام بها العلماء فى عالم النبات . وفى الحشرات وفى الطيور ، وغيرها أثبتوا بها أن هناك تغيرات إيقاعية داخلية (endogenous) .

آلات ضبط الوقت عند الحشرات

لقد لفتت نظر العلماء ظاهرة هامة من ظواهر التكيّف مع المؤثرات البيئية ـ تسود بعض الكائنات ـ هى ظاهرة التوقيت التى تسمح للكائن أن يؤدى وظائفه فى أوقات معينة وبدوريّات رتيبة .

وقد شرحت هذه الظاهرة شرحًا تفصيليا مستفيضًا فى كتاب حديث نشرت طبعته الأولى (١٩٧٦ م) ـ دار للنشر تسمى دار البرجامون Pergamon Press . أما مؤلف الكتاب فهو ستانلى سوندرز Saunders العالم البيولوجى بجامعة ادنبرج ـ وعنوان الكتاب آلات ضبط الوقت لدى الحشرات Insect Clocks . ويهمنى أن أعرض هنا موجزًا لما جاء فى الكتاب ، وبالأخص فى مقدمته التى جعل عنوانها «الإيقاعات وضبط الوقت "Rhythms & clocks"»

* * *

يتعرض كوكبنا الأرضى لدورات يومية من الضوء والظلام ـ ودورات فصلية نتيجة لتغير المناخ الجوى ـ وبسبب دوران الأرض حول محورها ـ ودورانها حول الشمس . وكذلك تتعرض الكائنات البحرية للتغيرات الحادثة فى المدّ والجزر ودوراتها وكذلك لدورات التغير القمرية . ولم تنج من تأثير هذه التغيرات إلا تلك الكائنات التى عاشت حياتها تحت الكهوف أو باطن الأنهار . أما الأنواع الأخرى ـ وبخاصة الأنواع البرية ـ فقد تأثرت بالتغيرات الفصلية ، فى الحرارة وفى الرطوبة ـ وهى تغيرات يومية وموسمية .

ونتيجة لتعرض الكائنات البرية للتذبذبات العنيفة للرطوبة ودرجة الحرارة ، فقد جعلها هذا التعرض أن تنشىء خططًا استراتيجية تجابه به هذه التذبذبات أو تعمل على استغلال هذه الدوريات Periodicities المؤثرة . ومعظم الحشرات تظهر هذا النشاط الخاص فى مواجهة للتغيرات . بعض هذا النشاط يظهر بشكل يومى ـ أى دورات يومية ـ وبعضه يظهر بشكل سنوى أى دورات سنوية . وبعضها ينشط أثناء النهار diurnal والبعض ينشط أثناء الليل nocturnal . كما أن البعض ينشط أثناء الغسق Crepuscular . وقد يحدث أن يستكن البعض فى بيات شتوى فى حين أن البعض ينشط فى الصيف .

وبالنسبة للنباتات - فالملاحظ أن الأوراق أو الأزهار تتكون فقط فى فصول معينة . كما أن الأزهار تفتح أكمامها أو تغلقها فى أوقات معينة من النهار .

بعض هذه الظواهر تجىء استجابة للتغيرات الحادثة فى البيئة . ولكن الكثير منها لها أساس داخلى التكوين ـ كما أثبتت التجارب ـ ولذلك تسمى بالدورية الداخلية "endogenous periodicity" ومن العلماء الأوائل الذين بهرتهم هذه الظاهرة العالم الفلكى الفرنسى دى ميران الذى أكتشف سنة ١٧٢٩ أن الحركات اليومية لأوراق النبات المسمى ميموزا أمكن أن تستمر فى حالة الظلام الدائم .

وهذه التذبذبات التي تتضمنها هذه الظاهرات ، قد أمدتنا الآن بما يعرف بالتنظيم الزمنى للأنشطة الفسيولوجية والسلوكية ـ لمعظم الكائنات الحية ، وتشمل كل النوعيات تقريبًا .

وتهمنا بصفة خاصة تلك التذبذبات الداخلية التكوين ، التى أمكن كشف حدوثها كل ٢٤ ساعة تقريبا وهى إيقاعات تتوافق مع إيقاعات الدورة الأرضية حول محورها وتسمى Circadian Rhythms (بمعنى يومية تقريبًا) وتستخدمها النباتات أو الحيوانات من أجل توقيت كل الأحداث اليومية الفسيولوجية . وبذلك تمكن الكائن أن يؤدى وظائفه فى الوقت المعيّن المضبوط من اليوم أو لكى يصل إلى التزامن أو التعاصر Synchrony إذ يؤدى الوظيفة البيولوجية المعينة فى نفس وقت حدوثها بالنسبة لغيره من الأفراد أو لمجموعته النوعية، التى ينتسب إليها (population) .

وقد أثبت العلماء أن هذه الإيقاعات التى تحدث فى الخلية أو فى الكائن إنما قد تكونت لكى تتوافق مع الإيقاعات التى تحدث فى البيئة الفيزيقية (مثل تلك المتوافقة مع الدورة اليومية لحركة الأرض حول محورها) .. ففى الحشرة المسماة Drosophila melanogaster مثلا

فإن مدة الإيقاع أو الفترة الدورية لخروج العذراء[1] pupa إنما يرجع إلى سبب تكويني . وقد وجد أن الناسلة[2] المسئولة عن هذا التكوين إنما تكمن فى موضع ما على الكروموسوم المسماة X-chromosome وهو ما كشفه العالمان كونوبكا وبنزر سنة ١٩٧١ .

إن هذه الإيقاعات ليست فى حقيقتها مما فرض على الكائن الحى ـ من الخارج ـ بتأثير البيئة كما أنها ليست مما يمكن تعلمه . ومع أن الدورات الطبيعية للضوء ودرجة الحرارة تؤثر حقيقة فى هذه الإيقاعات الداخلية للكائن .. فلا يعدو أن يكون تأثيرها هو أن « تركب » موجة هذه الإيقاعات .. فيصبح تأثيرها الهام هو ضبط أطوارها ، وإحكام الانتقال بها من مرحلة حيوية إلى مرحلة أخرى . وبإيجاز أن يكون تأثيرها هو ضبط أطوار الأعضاء التى تقوم بالإيقاعات أو الذبذبات الدورية (وتسمى هذه الأعضاء بالمذبذبات oscillators) .

معنى هذا أنه إذا تم هذا الضبط تحت الظروف الطبيعية ، فإن الفترات الزمنية الدورية تصبح مطابقة لكل ٢٤ ساعة ، أو يصبح التغير واقعًا كل ٢٤ ساعة .

أما دليل حدوث هذه الإيقاعات من تأثير نظام أو تكوين داخلى ، فالمشاهد أنه فى غياب المؤثرات البيئية ـ المحدثة للتغيرات الخارجية (كأن يكون الكائن واقعًا تحت ظروف الظلام الدائم ودرجة الحرارة الثابتة) فإن هذه الإيقاعات الداخلية ، تتم أو تسير بشكل متحرر تمامًا من التغيرات الخارجية . وفى هذا الحالة تحدث التغيرات الفسيولوجية وفق

---

(١) للحشرات الكاملة التطور الأطوار التالية : البيضة ـ اليرقة ـ العذراء ـ الحشرة الكاملة .

(٢) كلمة «الناسلة» هى ما اتفق عليه مجمع اللغة العربية لتعريب كلمة gene الإنجليزية .

هذه الإيقاعات الداخلية حيث تكون الدورية مقتربة من الدورية اليومية (الدورة الأرضية) وإن كانت لاتساويها أو تعادلها تمامًا (لعدم وجود تأثير ركوب الموجة).

والمشاهدة تدل على أن هذه الفترة - التى تتم فيها الدورية ، هى بمثابة تعويض حرارى وأن هذه الإيقاعات إنما تستخدم بواسطة الكائن لكى يقيس بها مرور الوقت (كما فى بحث العالم بيتندرى ١٩٥٤ - ١٩٦٥).

وإذا تركنا هذه الإيقاعات المتوافقة مع الدورة الأرضية أى كل ٢٤ ساعة - فإن التذبذبات المتوافقة مع المد والجزر (ن ٤ .١٢ ساعة) - أو الذبذبات المتوافقة مع نصف الدورة القمرية (ن ١٤.٧ يوم) - أو المتوافقة مع الدورة القمرية (ن ٢٩.٤ يوم) - أو السنوية (ن سنة) .. هذه الفترات قد نشأت عنها إيقاعات متطابقة لدى بعض الكائنات بما فيها الحشرات.

وفى كثير من الحالات ، قد وجد العلماء - أن طبيعة هذه الإيقاعات الداخلية ، تظهر أيضًا بشكل متحرر تمامًا - فى غياب المؤثرات البيئية. وقد وجد أيضًا أن هذه المؤثرات البيئية ودورياتها إنما تعمل على مواكبة الإيقاعات الداخلية فتركب موجاتها ، وتضبط أطوار الكائن الحى المختلفة ، وتحكم حدوثها الزمنى.

ومن حصيلة المشاهدات العديدة ، والأبحاث المتنوعة - أمكن العلماء أن يصلوا إلى نظرية «التكوين الداخلى للإيقاعات» أو تطابق وتوافق التغيرات البيولوجية مع التغيرات البيئية.

ومع ذلك فهناك نظرية أخرى مضادة يجهر بها بعض البحاث وأهمهم العالم براون (١٩٦٠ - ١٩٦٥) وقوامها أن هذه الفترات الإيقاعية أو الدوريات - إنما مصدرها من خارج الكائن. وتحكمها قوى فيزيقية أرضية geophysical forces وهى تتلخص فيما يقترن به اليوم

الشمسى (الليل والنهار) من ضغط جوى ودورات تذبذبية فى الجاذبية الأرضية التى تصاحب دوران الأرض بالنسبة للشمس والقمر ، ومن تغير فى شدة الإشعاع الكونى فيرى براون وصحبه أن هذه القوى إنما هى مؤثرات لا تظهر فى التجارب المعملية حيث تختفى الإيقاعات الواضحة للضوء ودرجة الحرارة وغيرها ولا يكون لها تأثير يذكر . ولكن تأثيرها لا شك فيه خارج المعامل .

أما العلماء الذين يأخذون بالنظرية الأولى (الإيقاعات الداخلية) ومنهم العالم سوندرز ، فإنهم لا يلتفتون إلى الرأى الآخر أو النظرية الأخرى .. مع تسليمهم بوجود مثل هذه القوى المؤثرة ولكنهم يقولون إن افتراض تأثيرها لا يمكن أن يثبت إلا إذا وصلت التجارب إلى تأكيد تأثيرها على كائنات تصبح بعيدة عن تأثير الأرض .

لذلك قام العالم هامنر وزملاؤه سنة ١٩٦٢ بتجربة مثيرة فى هذا الصدد ـ كان قد احتفظ ببعض الكائنات الحية فى القطب الجنوبى . ووضعها على مائدة لها منصة جعلها تدور مرة كل ٢٤ ساعة ، ولكن بحركة هى عكس حركة الأرض حول محورها . وبذلك استطاع أن يلغى أثر التغيرات التى تحدث يوميا . وتحت هذه الظروف فقد وجد أن هذه الكائنات أظهرت بعضًا من النظم الايقاعية . ومن بينها الدورة الخاصة بخروج العذراء للحشرة المسماة ، pseudo obscura ـ وهذه النظم استمرت بدورية يومية وبذلك فهى لم تتأثر بمكان هذه الكائنات (القطب الجنوبى) ولا باتجاه دورانها .. مما يؤيد حدوث النظم الإيقاعية فى داخل الكائن الحى (endogenous) .

إن الكثير من المظاهر والأنشطة التى تقترن بفسيولوجيا الحشرات ، يحكمها الضبط الزمنى فهناك إيقاعات يومية لانتقالات حركية عامة ، وهناك عمليات التغذية ، واللقاءات الجنسية ـ ووضع البيض ـ وفقسه ـ وتكوين العذارى وخروجها من شرانقها . وفى كل هذه النشاطات ، هناك تحديد لوقت وقوعها سواء بالليل أو بالنهار .

أما الدورية الضوئية Photoperiodism فإنها تعتبر «كرونومترًا» للقياس الزمنى لطول النهار [illegible] الاستجابة الغالبة هى ظهور مرحلة هجوع أو سبات كامل Dormant stage فى دورة الحياة للكائن الحشرى .

من هنا نقول إن التوقف بين كل نشاطين ، إنما هو حدث تكيّفى ، بل يشير إلى الأهمية التكيفية .

وإذا لم يكن من السهل ملاحظة تلك الظاهرة التكيفية للإيقاعات اليومية - إذ كثيراً ما يتعذر استقراء النتائج العملية لبعض التجارب ، فإن هناك مشاهدات أخرى ناجحة ، ونتائج حاسمة . من ذلك أن الكائنات التى تنضج وتخرج بعد طور العذراء بالنسبة للحشرة التى ذكرناها - إنما تخرج قرب الفجر - وعندما تبلغ الرطوبة النسبية للهواء أقصاها - وقد وجد العالم بيتندرى سنة ١٩٥٨ أن هذا الخروج العذرى يتم بأقصى معدل تحت هذه الظروف .

كذلك وجد أن دورات التغذية يمكن اقترانها بإمدادات الطعام ومصادره ، والمثال النموذجى هو فى الغالب الذاكرة المقترنة بالتوقيت أو «الذاكرة الزمنية» time memory للنحل من نوع معين (هو Zeitgodachtnis) فقد أمكن أن يتدرب النحل على زيارة مصدر من مصادر الطعام فى وقت محدد من النهار (كما فى تجربة بيلنج سنة ١٩٢٩) وهذا التدريب الذى صار بمثابة عملية آلية ، جعل النحلة تزور مصادر الرحيق الزهرى كل يوم فى نفس الوقت الذى تعودت عليه . وتظهر أهمية هذا السلوك فى أن الأزهار - ليس فقط تفتح أكمامها فى ساعات معينة ، ولكن أيضًا فى أن الرحيق الزهرى يتكون وفق حدث دورى - أى وفق دورية يومية : كما أثبت ذلك كليبر سنة ١٩٣٥ . أى

أنه مما يبعث على الدهشة أن تتوافق أو تتقابل هذه الأحداث الثلاثة : زيارة النحلة ـ واستقبال الزهرة ـ وتكوين الرحيق فى زمن واحد .. ووفق دورية واحدة .

وهناك ميزة انتخابية Selective advantage هى ميزة التوافق الزمنى لوقوع حدث فسيولوجى بين أفراد المجموعة الواحدة أو النوعية الواحدة من الحشرات (population) فإن إيقاعات الجماع الجنسى لبعض حشرات الـ Diptera مثلاً ـ التى تشتمل على الذباب ـ تؤكد أن كل الأفراد النشطة فى هذه المجموعة الحشرية ، تسعى للقاء الجنسى فى وقت واحد . وبالتالى تزيد من التجاوب الجنسى الناجح بين أفراد الجنسين (الشقين) كذلك فإن الفروق الحادثة فى أوقات الجماع بين أفراد الأنواع المختلفة قد عملت على تكوين آليات (أو ميكانيزمات) جنسية مختلفة ـ وهذه بالتالى قد ساعدت على التباعد فيما بينها ، أو بما يسمى بالانعزال الناسلى genetic isolation بين هذه الأنواع (كما تبين تجارب فلتشر سنة ١٩٧١) .

أما عن آلات ضبط الوقت البيولوجية فقد قسمت بطرق متعددة .

فالعالم بيتندرى سنة ١٩٥٨ قد ميز بين :

١ ـ إيقاعات حرة Pure rhythms مثل تغير لون الكائن ـ وارتباط هذا التغير بالتغير الزمنى الدقيق ـ مثلما يحدث «للكابوريا Crab » نوع معين المعروف باسم (كما تبين تجربة براون وزملائه ١٩٥٣) .

٢ ـ الفترات الزمنية المتقطعة : تحسب بواسطتها توقع حدوث عمليات بيولوجية أو فسيولوجية معينة ـ فمثلا خروج العذراء لحشرة من

الحشرات يحدث فى وقت معين من اليوم .

٣ ـ ضبط الوقت المستمر عن طريق المشاهدة : مثل مشاهدة النحلة وهى تتجه فى الاتجاه صوب الشمس sun orientation . وهذا يحدث للنحلة من النوع الذى ذكرناه من قبل . ومن ملاحظة الاتجاهات المعينة نحو الشمس . فى مسارها نحو الأزهار . أو فى رجوعها للخلية يعرف الزمن الذى يرتبط بالعملية البيولوجية المعينة .

٤ ـ استخدم العالم ليز سنة ١٩٦٠ تعبير الفاصل الزمنى interval time وذلك لكى يصف تلك الوسائل المعدة المميزة للوقت ـ دون خضوعها للإيقاعات التذبذبية أو الدورية .

أما العالم ترومان سنة ١٩٧٠ فقد قدّم تقسيما حديثًا لنوعين متميزين لضبط الوقت :

النوع الأول : يمثل الإيقاع الذى يحدث لخروج الطور العذراوى كما فى حالة الحشرة التى ذكرناها من قبل . ومثلما يحدث لحشرة أخرى anlheraea perny (فى تجارب ترومان ١٩٧١) حيث أن الحواس الضوئية Photo ceptors تقع فى المخ ذاته . وهذه تتأثر بإيقاعات زمنية إذ أن التغيرات والانتقالات من طور إلى طور إنما تسببها الاضطرابات الضوئية الحادثة كل ١٠ ساعات ـ علمًا بأن هذه الإيقاعات الزمنية تنطفئ تمامًا بالشدة الضوئية المستمرة . إن هذا الضبط الزمنى الناتج من الاضطرابات الضوئية يكون مصحوبًا بإيقاعات الوظائف المختلفة مثل فقس البيض ـ وتغيير الجلد ـ وتكوين هورمون

المخ كما أن ترومان يضع فى هذا النوع تأثيرات الدورة الضوئية Photo periodism .

النوع الثانى : يمثل التحكم فى إيقاعات الأنشطة الحركية وأمثلتها الحشرات التى لها عيون مركبة Compound eyes وهى تعمل كحواس ضوئية أساسية وحيدة (وفى هذه الحالة لا يكون المخ حساسًا للضوء) .

وحيثما تجرى هذه الإيقاعات حرة فى أثناء الإظلام الدائم أو الضوء المستمر . فإن التغيرات الحادثة من طور إلى طور . والتى تتم بسبب الاضطرابات الضوئية (التى نحس بها هذه العيون) هى فى هذه الحالات أقل مما يحدث فى النوع الأول .

ويضع ترومان النحل (من النوع الذى ذكرناه) ضمن هذه المجموعة التى تتميز باستخدام توجهها صوب الشمس ـ أو الاتجاه الشمسى ـ وذلك لأن هذا مقترن بالنشاط الحركى .

والخلاصة : إن ظاهرة الإيقاع الدورى التى تكونت فى هذه الكائنات أصبحت طبيعية أو فطرية وهى ذبذبات تعوض الجسم ما يحتاجه من حرارة ولكنها فى نفس الوقت تمد الكائن بطريقة لتنظيم الوقت . وتوفر له الوسيلة التى ينتخب بها أو يختار ميزة الأداء للوظيفة البيولوجية أو الفسيولوجية فى وقت معين . وهى بذلك أصبحت نوعًا من القياس الزمنى .

هذا وتعمل هذه الإيقاعات على ضبط الأنشطة السلوكية

والفسيولوجية . أى تحكم التغيرات الفسيولوجية مثل تكوين القشرة ـ تنظيم عمليات البناء والهدم (الأيض) ـ وضع البيض ـ خروج العذارى ـ وتنظيم عمليات التكيف وفق تغيرات الفصول (من بيات أو نشاط أو هجوع) ووفق الدورة الضوئية .

* * *

وآلات ضبط الوقت عند الطيور (١)

تقتضى ظاهرة هجرة الطيور أن تكون هناك إيقاعات يومية وإيقاعات سنوية . وقد قام العالم الألمانى ج . ف . ساور من جامعة فرابيورج بالعديد من التجارب - على بعض طيور أوروبا المهاجرة إلى الجنوب - وخرج بنتيجة هامة وهى أن الطيور تهتدى بالنجوم .

وقد ساعدت القبة السماوية الصناعية Planetarium على إجراء الكثير من التجارب على الطيور المهاجرة ـ وليست القبة إلا نموذجًا مصغرًا للسماء . وعليها تنعكس بقع ضوئية تشبه النجوم فى مواقعها وحركتها واتجاهها . ويمكن استخدامها لإظهار مجموعة من النجوم وإخفاء مجموعة أخرى . على أن تكون هذه التجارب بحيث يلاحظ سلوك الطائر نحو ما ظهر من النجوم وما خفى .

وقد تبين أن للطيور نوعين من ضبط الوقت :

الأول : ضبط الزمن المحلى وفيه تتخذ الطيور الشمس هاديًا لها فترجع إلى أعشاشها بعد أن تكون قد طارت لتتزود بالطعام .

والثانى ضبط الزمن الفلكى . فالطائر يستطيع أن يعرف زمنه واتجاهه

من حركة الأرض بالنسبة لعدة نجوم فى السماء . وكأنما الطائر قد عرف الفرق بين التوقيت النجمى (فى أسفاره ليلاً) وبين التوقيت الشمسى (فى أسفاره نهارًا) .

ذلك أن بعض الطيور يمكنها الهجرة من القطب الشمالى إلى القطب الجنوبى - ولولا أن حاستها الزمنية دقيقة لدرجة عالية الكفاءة - لما تم لها الهجرة بهذا الإنجاز الرائع . وفضلاً عن الحاسة الزمنية فللطيور حاسة مغناطيسية ، وحاسة كهربية كيميائية . وهذه جميعها تتعاون معًا . وقد تبين من التجارب التى أجراها العلماء على الطيور - أن استدلالها بالنجوم إنما يتم عن طريق إطلاقها لآلة تسكن مخ الطائر .. تبين حركات النجوم .. وهى تشير إلى تقدم الفصول ـ وزوايا الميل بالنسبة للشمس والنجوم ـ كما تشير إلى الفروق اليومية .

وأخيرًا ، فهناك دليل على أن الطيور المهاجرة ، إذا ما اقتنصت ثم أسرت - فى مكان ما يبعد بمسافة كبيرة عن مقصدها الطبيعى ، فإن لها القدرة أن تسلم بهذا وتنتظر - حتى إذا ما تحررت وأطلقت من الأسر ، فإنها تطير متخذة الخط أو المسار المباشر الذى يؤدى إلى مقصدها الأصلى . وهذا بالطبع يقتضى أن تكون للطيور قوى ملاحية طيرانية على درجة كبيرة من التنظيم والكفاءة .

أما قيام الدليل على استخدام الطيور للإيقاع السنوى .. فقد جاء من الطيور التى وضعت وحبست فى ظروف ثابتة تقريبًا سواء كان ذلك فى مناطقها الصيفية أو مناطقها الشتوية فهذه الطيور قد أظهرت كل

علامات القلق والتململ وعدم السكون ـ وذلك فى الأوقات الطبيعية للهجرة . وهى بذلك تظهر ما يبدو على مثيلاتها من الطيور التى تظلها الظروف العادية . قبل أن تهاجر .

التساؤل حول الاكتساب أم الوراثة .

هناك سؤال هام هو : هل الإيقاعات الداخلية تعتبر متوارثة أم هى مكتسبة فى عمر من الأعمار الباكرة ؟

من الصعوبة القصوى أن نفرق بين ما هو موروث وماهو مكتسب . وليس هناك دليل حاسم أو مطلق . إن الحيوانات التى تتم تربيتها سواء تحت ظروف ثابتة ـ أو تحت ظروف مخالفة للظروف الطبيعية إنما تظهر أنشطة فى أوقات متفقة مع إيقاعات يومية . وهذا يؤيد النظرية الوراثية . على أنه من ناحية أخرى ، لا يمكن استبعاد الاحتمال القوى بأن هذه الإيقاعات اكتسبت بيئيا من خلال التغيرات الطبيعية . لا سيما وأن أحد العلماء الذين يعتمد عليهم فى هذا المجال ، وهو العالم بول فريز ذكر فى كتابه «سيكلوجية الزمن» أن هذه الإيقاعات مكتسبة . ولاشىء يبرهن على ذلك أفضل من دراسة نمو الطفل . فليس هناك أى شكل من الأشكال الإيقاعية اليومية أمكن ملاحظتها فى حياة الجنين أو عند الطفل حديث الولادة .. لا فى أنشطته البيولوجية أو فى وظائفه الفسيولوجية . كما أن التجارب التى عملت على الإنسان ونعنى بها وضعه فى حجرة منعزلة أو كهف .. بعيدًا عن المجتمع وعن المؤثرات الاجتماعية أو البيئية .. (عملت التجربة على رجلين وكان كل منهما منفردًا ، ورصدت النتائج لكل منهما منفردة) .. هذه التجارب أكدت أن الإيقاع تغير

وبدلاً من أن تكون الدورة اليومية ٢٤ ساعة كانت ٤٨ ساعة .. وظل كل رجل منهما ٤٠ يومًا وكل منهما يظن أنه قضى ٢٠ يوما فقط . وهذا دليل على أن الدورية هنا ليست طبيعية أو فطرية . أى أنه فى حالة الإنسان هناك اكتساب للإيقاعات الزمنية .

وربما يقال إن فى حالة الحشرات والطيور والكثير من الحيوانات .. تصبح الحاجة إلى فطرية الإيقاعات حاجة ملحة بل حاجة ضرورية وطبيعية أكثر من الإنسان .. ففى مقدور الإنسان أن يستخدم عقله وذكاءه .. وهو ليس بحاجة إلى أن يكون سلوكه مصبوبًا فى قوالب بعينها . بل إنه قادر على التعديل والاختيار والملاءمة مع الظروف .. بعكس الحيوانات الدنيا .

وهذا القول يتضمن فكرة حقيقية بل صادقة .. يؤيدها ما ذكرناه من قبل (فى حديثنا عن الحشرات) أن العلم اكتشف فى حشرة معينة الناسلة (gene) ـ وتقع على الكروموزوم (X) المسئولة عن الإيقاع الداخلى الذى تتبع نظامه تلك الحشرة .

ومع إقرارنا بفطرية هذه الإيقاعات للكثير من النباتات والحيوانات الدنيا والحشرات . فليس هناك ما يدل على المواضع الفسيولوجية لما نسميه «الساعات البيولوجية» .

فالإيقاعات الداخلية قد لوحظت فى كائنات صغيرة مثل الفئران[٢]

---

(١) من مقال الزمن البيولوجى للدكتور عبد المحسن صالح . من مجلة عالم الفكر (المجلد الثامن ـ العدد (٢) ـ الشهور ٧ ، ٨ ، ٩ سنة ١٩٧٧

(٢) من كتاب : الزمن والإنسان (التون ، ميل) .

عندما نزعت منها بعض أعضاء جسمها بل معظم أعضاء جسمها مثل المعدة - والغدد فوق الكلوية - والنكفية - والدرقية بل مثل القشرة المخية ومثل العضو الموجود فى المخ (المسمى Corpus sotriatum) وهو العضو المسئول عن التوازن فى الحركة ـ والحركات اللاإرادية وغيرها ... أظهرت هذه الكائنات هذه الإيقاعات . ولا يمكن تفسير هذا السلوك إلا أن يكون نتيجة آلية لضبط الوقت وأن تكون هذه الآلية هى صفة تتصف بها كل خلية ـ أى أنها خصيصة من خصائص الخلايا .

وقد أوضحت الدراسات المختلفة على الخلايا حيث تزرع الأنسجة .. أوضحت حدوث نشاطات إيقاعية أيضية activities rhylhmie metabolic . وهو الأمر الذى يؤيد ويدعم هذا الاستنتاج الأخير .

ولو تأكدت صحة هذا الأمر - فسيكون ذلك مؤكدًا لوجود حاسة زمنية ..

* * *

فكرة تأملية :

ألا يرى معى القارئ العزيز أن ما كشفت عنه الأبحاث العلمية إنما يشير إلى «قانون كونى» هو قانون التوافق أو التطابق .. أو هو قمة التأثر بين حركات الظواهر المتعايشة كبيرها وصغيرها .. بين عالم المادة وعالم الأحياء ..

بل إنه قانون يتماثل مع قانون الرنين resonance فى الميزيقا .. وفى

موجات الصوت .. وموجات الضوء .. وموجات اللاسلكى وسائر الموجات الكهرومغناطيسية .

بل إنه يشير إلى «قانون جمالى» .. فى عالم الفنون والتذوق الجمالى .. حيثما يتماثل بالتناسق إيقاع مع إيقاع .. كما فى الموسيقى وغيرها من الفنون ! !

ألا يرى معى القارئ الكريم أن هذه الشواهد العظيمة .. هى ما تعكسه أصغر الكائنات «حجمًا ، وأقلها شأنًا فيما يبدو للعيان ، فتشير إلى القدرة العظمى الخلاّقة .. ذات القوة المنسقة الكبرى .. قوة الله سبحانه .. جل وعلا ! ! ..

«الـزمن السيـكلوجى»
(ونتائج بياجية)

فى كل الأبحاث المتعلقة بالزمن وخصائصه ، كانت هناك تشبيهات ومقارنات بخصائص المكان .

إن فى إمكاننا أن ندرك حسيًّا ، وفى آن واحد .. تلك العلاقات المكانية أو الفراغية التى تربط مجموعة الموضوعات أو الأشياء الموضوعة فى أماكن متعددة .. طالما أنها تقع فى نطاق الحس (البصرى على الأخص) .

ولكن ذلك يستحيل علينا بالنسبة للحادثات التى تحدث فى الزمن .

وذلك لأن إدراك الزمن إنما يتضمن التغير. وبعبارة أخرى إن فى الإمكان إدراك العلاقات المكانية بدون امتداد زمنى ، فى حين أنه يستحيل إدراك العلاقات الزمنية بدون امتداد فى المكان ــ أو كما يقول العالم النفسى الشهير بياجيه Jean Piajet «إن الفراغ ــ أو المكان ــ هو زمن ساكن ، فى حين أن الزمن هو فراغ ــ أو مكان ــ متحرك» .

وهذا يعنى أن فى إمكاننا أن نتجاهل الزمن ، عندما نصف أنماطًا فى الفراغ ، ولكننا لا يمكن أن نتجاهل الفراغ عندما نصف أنماطًا من الزمن .

إن الرابطة بين المكان والزمان هى الحركة أو هى السرعة .. وفهم

الزمن إذن لا يمكن أن نصل إليه إلا بفهم السرعة .

وقد اهتم بياجيه ببحث المفاهيم الخاصة بالزمن ، وإدراكها عند الأطفال . وكانت أسئلته منصبة حول آنيّة الحادثات (Simultaneity of events) — أى الحادثات التى تقع فى آن واحد — وحول الترتيب الزمنى للحادثات (Ordering in time) — وحول الاستمرار الزمنى أو الديمومة أو الأمد (Duration of time) .

ومما هو جدير بالذكر أن بداية أبحاث بياجيه فى هذا المضمار .. كانت بناء على سلسلة من الأسئلة التى وضعها له العالم آينشتين .

وكان من نتائج أبحاث بياجيه أن الأطفال ليسوا بالضرورة يربطون بين عملية الترتيب الزمنى (مثلاً الحادثة أ قبل ب ، ب قبل جـ). بالاستمرار الزمنى (مثلاً أ ب أقصر من أ جـ) .

على أن عملية الترتيب الزمنى فى ذاتها ليست فى الحقيقة ترتبط مباشرة بالزمن ، ولكنها مرتبطة بمجرد التعاقب (Succession) .. أما عملية الاستمرار فهى العملية المرتبطة بالزمن لأنها تتوقف أساسيًّا على السرعات .

لقد أدت تجارب بياجيه إلى استنتاج هام — وهو أن للأطفال شعورًا حدسيًّا[1] بالسرعة .. قبلما يكون لهم شعور مناظر للاستمرار الزمنى .

---

(١) يصف بياجيه المرحلة الحدسية أو الإلهامية كأنها هى المرحلة التى يبدأ فيها الطفل يتناول فيها المفاهيم تناولاً تجريديًّا — على رغم أن تفكير الطفل مايزال متعلقًا بإدراك الحادثات إدراكًا محسوسًا (Concrete) .

والحقيقة ـ أن السرعة هى المفهوم الذى يدرك أولاً من خلال إدراك لشيء يلحق شيئًا آخر . أى من خلال الترتيب فى الزمن وليس من خلال الاستمرار الزمنى .

وقد يُفترض ـ فى هذه النقطة ـ أن خبرة الطفل الرضيع بالنسبة للزمن هى فعلاً خبرة للاستمرار الزمنى (ويمثلها الزمن بين الرضعات أو بين الأكلات) ـ ويسلم بياجيه بهذا ولكنه يقول إن هذه الخبرة ماهى إلا خبرة حسية حركية (Sensory mator) ـ فحينما يكون هناك إحساس «بالجوع» ينتج عنه رد فعل حركى «كالبكاء» ـ وأن كل خبرة معينة لها زمنها الخاص . وعندما يغير الطفل من المستوى الحسى الحركى . فينمو إلى المستوى الفكرى . فإنه يعيد ما قد تعلمه من قبل . وأن ما يربط بين الخبرات المنفصلة ـ كما يظهر بالدليل التجريبى ـ إنما يصل إليه من خلال تحقيق حدسى أو إلهامى (intuitive) لمفهوم السرعة . وقد أثبت بياجيه أن الزمن هو أول ما يدرك . وأن ذلك يحدث من خلال السرعة ! وبعبارة أخرى أن الزمن يدرك أو يمكن إدراكه فقط باقترانه بإدراك المكان . والأطفال إذن يبدو أنهم يفكرون أولا فى الزمن من ناحية قياسه أى أنه يساوى المسافة على السرعة (قبلما يتجه تفكيرهم فى أن السرعة تساوى المسافة على الزمن) وهذا الاستنتاج صحيح بالنسبة للأطفال الأسوياء والذين لم تفسد تفكيرهم الاتجاهات التربوية الخاطئة .

وإذن يرتكز بياجيه على هذا المفهوم ليكون أساسًا توجيهيًا للعملية التعليمية . ومنطلقًا يتفق مع المفاهيم العلمية للزمان والمكان ، التى يشرحها آينشتين أى وفق النظرية النسبية .

* * *

والآن نلتفت إلى نوع آخر للزمن (غير الزمن الذى ندركه من خلال الحادثات الخارجية) ونعنى به الزمن السيكلوجى . وهو الزمن الذى يدرك من خلال الاستمرار الزمني للحادثات كما تحس داخليًا .

وواضح أن إنماء الزمن السيكلوجى يتضمن الزمن الذى يقاس . ولكن هذا الإنماء يقودنا إلى أكثر من ذلك . لأن الاستمرار الزمنى كما يقاس بالحادثات الخارجية يبدو أطول أو أقصر وفق حالتنا العقلية .

وبينما تتضح الصعوبة فى قياس الكم الزمنى السيكلوجى ـ يقترح بياجيه أن العلاقة العددية البسيطة التى توجد بين الفترات الموسيقية musical intervals إنما هى دلالة لمظهر كمّى للزمن السيكلوجى . وهناك دلالة أخرى فيما يتمسك به بعض الموسيقيين ، من إيجاد نغمة مطلقة Absolute pitch بين الجمل الموسيقية ، وهذه الفترات الموسيقية كانت قد استحدثت بوقت طويل قبل أن تكتشف العلاقات العددية .

إن العقل هو مركز الخبرات والعمليات النشطة التى يقوم بها المخ . ودراسة العقل ، وعلاقتها بالزمن ـ أول ما بدأت ـ كانت من البيولوجيا وليس بدراسة الزمن الذى تدرسه الفيزيقا .

إن الإنسان يتعرض لدوريات أو إيقاعات متنوعة . بعضها يومى وبعضها سنوى . وهذه الدوريات أو الإيقاعات تمكنه من توجيه نفسه فى الزمن حتى فى غياب هذه المنبهات الخارجية . وهناك عدد من الحقائق تدل على هذه الظاهرة ـ فبينما يقال إن بعض الناس لا يملكون حسًّا زمنيًّا دقيقًا ، أو لا يحتفظون بهذا الحس بلا حدود ، عندما يوجدون فى

بيئة منتظمة ، فإنهم مع ذلك يحتفظون بهذا الحس لزمن طويل ولدرجة مدهشة . أما السهولة التى بها يحدد كثير من الناس أوقاتهم ، كما يعينون مواعيدهم ، أو كما تتطابق الأوقات مع المواعيد المسبقة .. هذه أيضًا دلالة على هذا الحس .

ومن ناحية أخرى ، فهناك عوامل تخل بحسنا الزمنى ، وكمثال لهذه العوامل . التغيرات فى درجة حرارة الجسم ، وهى تغيرات لها التأثير الكبير على التفاعلات الكيميائية التى تحدث فى الجسم . ومن بين التاثيرات الهامة على نشاط المخ ، الأكسدة البيولوجية فى الخلايا العصبية ـ حيث أن معدل التغير يقل بسرعة أثناء الطفولة ، ويكون بعد ذلك أكثر بطءا أثناء البلوغ وهذا ينتج عنه ـ فى الغالب ـ إسراع ظاهرى فى مرور الزمن مع تقدم العمر .

والخبرة التى يلاحظها غالبًا كل البالغين أن الزمن يبدو أنه يمر سريعًا أو أسرع مما يمر على الأطفال . وهذا ربما يرجع إلى عدة فوارق اجتماعية وسيكلوجية وفيزيقية . وبالأخص يعزى إلى حقيقة هامة وهى أن البالغين لم يعودوا بالطبع يكتسبون تعليمات أو انطباعات جديدة بنفس المعدل الذى كانوا به يكتسبون وهم بعد صغار .

ولكنهم من ناحية أخرى إذا كان عليهم أن يكتسبوا تعليمات جديدة ، أو أن يتأثروا بانطباعات جديدة ، كأن يكونوا قد انتقلوا ليعيشوا فى وطن آخر أو فى بيئة أخرى ، فإنهم ـ ولو لمدة قصيرة ـ يحسون مثل الأطفال أن الزمن يمر سريعًا ، وأن ما يحدث فى بضعة أيام يبدو أنه يحدث فى مدة أطول .

على أن هناك بالطبع عوامل أخرى كالعامل النفسى الذى له أهمية فى تلوين الخبرة والحس الزمنى . وكل ما نود أن نذكره هو أن العامل الفسيولوجى ينشط فى هذه الحالات فيسبب التأثير فى الحس الزمنى . وكلنا يدرك أن الوقت يمر سريعًا عندما تدفعنا اللذة أو الاشتياق ـ وأن الوقت يمر بطيئًا عندما نكون مرهقين تثقلنا الأعباء .

كذلك هناك تغيرات مماثلة فى المعدل الظاهر لمرور الزمن . تنتج من خلال استخدام عقاقير الهلوسة مثل العقار المسبب للهلوسة البصرية (LSD) . أو بعض العقاقير المسببة للعصاب أو المؤثرة فى الإبصار اللونى الخ . وهذه التغيرات إنما تدل على ارتباط وثيق بين العوامل الفسيولوجية والعوامل السيكلوجية .

وهناك مظهر آخر هام من المظاهر العقلية هو «اللاشعور» unconscious إذ أنه الجزء الخافى من العقل الذى يتفاعل مع الجزء الواعى منه . ويعد كشف اللاشعور من أهم المكتشفات الهامة فى السيكلوجيا الحديثة . وذلك لأن تفاعلاته مع العقل الواعى إنما تتجلى من خلال هجمات لأفكار محبوسة . أو غزوات لرغبات مكبوتة . وكلها تقتحم الشعور أو منطقة الوعى وتظهر فى أثناء عمليات إدراكية ، فى أشكال مقنعة أو رمزية . ومن أمثلة ذلك هفوات أو زلقات اللسان (الفرويدية) ، ومثل الأحلام التى تكشف عن رغبات دفينة لا يريد العقل الواعى أن يكشف عنها... فتتسلل بشكل مقنّع .

على أن للاشعور جانبه الإيجابى ، فإنه يظهر فى تلك اللحظات التى

تومض فيها البصيرة بومضات أو تألقات هي الأساس فى عملية الخلق الفنى أو البناء الأدبى .

ولكن ما وصلة اللاشعور بالزمن ؟ إن هناك دلائل عديدة ـ بالأخص فيما تشير به الأحلام والخبرات الصوفية ، إلى أن اللاشعور لا يحكمه النظام الزمنى ، الذى يضبط عمل العقل الواعى . فليس فى اللاشعور (فى رأى فرويد) ـ ماهو قبل ، أو ما هو بعد . ويجىء الدليل على ذلك فيما يختبره بعض علماء الرياضيات .

إن العمليات الواعية للتفكير الرياضى ، إنما هى عمليات موحدة الاتجاه .. أى أن لها اتجاهًا واحدًا . ليس فقط من الناحية الزمنية ، ولكن أيضًا من الناحية المنطقية .

فالرياضيون مرارًا وتكرارًا يسجلون فى اختباراتهم تلك الومضات أو اللمحات التى تومض فيها بصائرهم ... وهذه فى الحقيقة تهبط عليهم فجأة وبلا انتظار أو توقع . بعدما يكونون قد قاموا بعمليات عقلية أو عمليات شعورية من الفكر المضنى حول مشكلة يراد حلها ، ولا يجدون لها الحل المرتقب . وفجأة تحل الومضة وقد تضمنت الحل الكلى الشامل بطريقة غير مرتبطة كلية بالعمليات الفكرية السابقة (الشعورية) .. أى أن حضور الحل يحدث فى لحظة فورية ، بل بالأحرى متجاوزة لأية فترة زمنية من فترات الترتيب المنطقى .

وهذه الخبرة ليست قاصرة على علماء الرياضيات ، ولكنها تكاد تكون العامل المرجّح للفعل الإبداعى ، أو عملية الخلق الفنى . سواء كان ذلك فى النشاط العلمى أو غيره من أنواع النشاط . إن أهم سمة لهذ

اللاشعور هى تلك الآنية التى يحل فيها الحل المعقد أو المركب للمشكلة التى تؤرق العالم أو الأديب ـ الحلول الفجائى فى العقل الواعى .

وهذا دليل على أن طبيعة اللاشعور ، هى أن لا زمن لها .. أو هى طبيعة لا زمنية (timeless) .

إن اللازمنية فى اللاشعور إنما تثير تساؤلاً هامًّا يتعلق بإمكانية التنبؤ بالمستقبل فهناك أمثلة يسوقها كثير من الناس ، للأحلام المثيرة ، التى قيل إنها تأكد تنبؤها بأحداث حدثت فى المستقبل . وإذا كنا نستبعد تلك الأحلام التى تدخل فى نطاق الهذيان الإصابى traumatic أو أنواع الخدع المضللة أو التفاهات التى تتضمن أحداثا صغيرة مما نألف حدوثها .. فإن أى تفسير بعد ذلك لا يعدو أن يكون مجرد تطابق عفوى ، وليس مقدرة على التنبؤ .

وقد يكون للحلم دلالة معينة لا تشير إلى التنبؤ بقدر ما تشير إلى إمكانية تغيير المستقبل . من ذلك ما أخبرنا به العالم بريستلى فى كتابه « الإنسان والزمن » . فمثّل فيه بحلم تضمن أن رجلاً قتل طفلاً كان قد جرى فجأة أمام سيارته .. وكان الرجل فى يقظته مرت عليه يومًا نفس الخبرة .. أى مر عليه موقف مماثل ، غير أنه تمكن بفضل المعرفة السابقة التى أسداها إليه حلمه ـ أن يتفادى قتل طفل فى الوقت المناسب .

هذا وهناك ظواهر شبيهة بهذا النوع حيث ترتبط بالمشكلة الكلية للإدراك الحسى فوق ما نعتاده ، أى خارج نطاق ما تعودناه ، أو ما ألفناه . وربما خلع الناس على هذه الظواهر أسماء لمواهب خارقة ، ولكنها جميعا لا تحظى بالتفسير الذى يجمع عليه رأى العلماء .

مرجع هذا الفصل :

« الزمن والإنسان » ـ تأليف ل . إلتون : جامعة Sarrey بانجلترا
• هـ . ميشيل : جامعة سيدنى بأستراليا .

الزمــن والأدب

- ١ -

(أ) إنسان العصر .. بين إنجيل العمل .. وإنجيل الكسل

كتب الشاعر الإنجليزى إليوت T.S. Eliot قصيدة بعنوان « المدينة المحفوظة بالزمن -time-Kept City » نترجمها بالآتى :

لقد رحلت إلى لندن ، المدينة المحفوظة بالزمن ثم مضيت إلى الضواحى ، وهناك قيل لى نحن نشقى بالعمل ستة أيام وفى اليوم السابع يجب أيضًا أن نتحرك (فى طابور) إما فى مؤخرة الناس ، أو فى مقدمتهم ..

وإذا ماصار الجو كدرًا ، فنحن نبقى فى منازلنا ، نقرأ الصحف Chorusses From the Rock جوقات من الصخر .

... إنها حيرة الرجل العصرى .. وهو إذ يحاول أن يسيطر على الزمن ويسوده ، إذا به يصبح عبدا للزمن .. ويخضع تمامًا لسطوته .. وفى تحليل العالم النفسى المعاصر إيريك فروم ـ وكذلك فى النظرة الفلسفية الاجتماعية للأديب الفيلسوف ألبرت اشفايتسر .. نجد الأفكار التى تساير نظرة الشاعر إليوت .

يقول اشقايتسر : إن الصحافة والدعاية ووسائل الإعلام المختلفة بل كل وسائل الضغط والتقييد قد اتخذت شكل الاعتقال للروح الجماعية التى يستظل بها الفرد .. حيث أصبح ينقاد للتيار المادى للرغبات العارمة ، وللأهواء النهمة ، والأشواق المسعورة .. فغدا الفرد سائرًا فى اتجاه الحاجة للاندماج فى عضوية مؤسسات يرجى منها الانتفاع ، دون أن يجد الطريق متاحًا للانعكاسات الفردية ، أو تنمية مواهبه وقدراته .

إن إنجيل العمل الذى يسود العصر هو حيث تسود التكنولوجيا والسيادة الزمنية على مصائر الناس .. من أجل أن يحظوا بأكبر قسط من الماديات ، أى من أجل الكسب والربح .. وفى سبيل ذلك لا يجدون غير الضياع وانعدام الشخصية .

ويقول فى ذلك إيريك فروم[1] : إن سمة هذا العصر هى «اللاشخصية» و«الفراغ» «واللامعنى» للحياة «وآلية الفرد» .. ومن ثم ارتبط العمل بتكييف الإنسان نفسه وفق حاجات السوق .. ليبيع ذاته .. من أجل السعى للربح واكتناز المال دون اهتمام بالقيم المعنوية .. ولم يعد لديه وقت لاكتشاف ذاته .. تلك الذات التى تاهت وضاعت .. ليس هناك وقت للغنى الحقيقى .. غنى النفس والروح .. حيث ينبغى أن تندمج نفس الإنسان فتتوحد مع التطلعات الفنية المبدعة .. وحيث لا يغنيها غير الحب والفكر المبدعين .

---

(١) كتاب الشخصية فى نظرية ابريك فروم – إميل توفيق – (الانجلو المصرية . ديسمبر ١٩٧٦)

على أن العصر فى الواقع يتراوح بين من يأخذون بإنجيل العمل السائد ، ومن يأخذون بإنجيل الكسل ولعل القصة الرمزية التى ذكرها «هندريك ويلم فان لون» واقتبسها الكاتب الجرىء والأديب الاجتماعى سلامه موسى (فلخصها فى مقدمة كتابه حرية الفكر) .. لعلها أن تكون أقوى قصة معبرة عن اتجاه الكسل أو الاتجاه السكونى .. فإنها قصة موحية بالتقدم واستغلال الوقت ، وتخطى قيود الماضى ، بالإضافة إلى كونها تصور الخضوع التام لقوة الماضى ، ثم الثورة عليه من أجل المستقبل . وهأنذا ألخصها من التلخيص المقتبس .

كان أناس يعيشون فى وادى الجهل السعيد . وترتفع من حوله الهضاب والتلال الدائمة . وكانوا يعيشون على القليل مما توفره لهم بيئة فقيرة ـ يجرى فيها رافد صغير هو رافد المعرفة الضحلة . وكانوا بالكاد يسدون بمائه رمق الحياة .

= كان الناس يقدسون كل شىء قديم وحياتهم كانت رهنًا بما يقوله حكماؤهم ، ولم يكن يجرؤ أحد أن يعارض تلك الحكمة . ومن نادى بتجاوز الهضبة أو حاول أن يرتقى فوق التلال المقدسة ليرى ما وراءها ، ويستطلع الحياة خلفها .. كان مصيره الرجم حتى الموت .

= ولئن كانوا قانعين وسعداء بهذه القناعة والاستسلام ، فإن شبابهم كان يخامرهم الخوف ، لأنهم كانوا يستمعون إلى روايات تقول إن عددًا قليلاً حاول تسلق الجبال ، واقتحام سور الآلهة فكان مآلهم الدفن تحت سطح الهضبة بجانب العظام المطروحة منذ زمان .

= وفى يوم ما أقبل إنسان .. وكأنه خرج من الظلام . أقبل وهو

يلهث .. كانت أظافره قد تمزقت ، وقدماه قد تسلخت ، وعند أقرب كوخ وقع مغشيًّا عليه .

وقال الناس هو ذا «قد عاد» .. وهذا مصير من يكسر قانون الحكماء .. ويجترئ على قداسة الآلهة باقتحام الجبال . فالجبال يجب أن تقدس ، ويجب أن نبقى فى مكاننا إلى آخر الزمان .

وحملوه بعد أن أفاق إلى سوق المدينة .. ليشهدوا الناس على جرأته .

ولكن الرجل تكلم .. فقال : لقد وطئت قدماى أرضًا جديدة — وصافحت أيدى أناس آخرين ورأت عيناى خضرة وزرعًا ومروجًا وأنهرًا — فلماذا لا تتحركون .. فكروا أن تسيروا ورائى لتكتشفوا لأنفسكم أرضًا أخصب ، وطرقًا للحياة أجدى ، وتلحقوا بالركب الجديد .

= وصاح الكبار العارفون .. إنه زنديق .. نجس .. مجرم .. يجب أن يعاقب بالرجم بل بالموت . وانهال النّاس عليه بالحجارة حتى قتلوه .. ثم حملوا جثته وألقوا بها تحت التل .

= ومرت الأيام .. إلى أن حدث جفاف عظيم . فقد جف المجرى الصغير .. ونفقت الماشية .. وشحت الغلات .. وحدثت مجاعة بوادى الجهل .

ومع أن الكبار تنبأوا بانقشاع الغمة .. ولكن بقية السكان لم تركن إلى السكون .. فكان لابد لهم أن يتحدوا وأن يهبوا ثائرين .. ولم يجد الكبار غير الاستكانة والسكوت . وجاءت الثورة فى شكل مركبات تنقل الناس فوق الجبال .. مركبات وراء مركبات .. وأخذت القافلة تسير إلى العالم الجديد .. ليقتحموه ويواجهوا التحديات والمجاهل الجديدة .

لقد صادف الركب الكثير من المتاعب والصعاب والطرق الوعرة إلى أن اهتدى الركب أخيرًا إلى المروج النضرة .

= لقد كان عليهم أن يبدأوا البناء .. وأن ينظروا إلى الأمام فى تكاتف وتوحد وأمل .. وأن يزرعوا الحقول ، وأن يبنوا المنازل ، وأن يطلقوا المواشى والقطعان فى المراعى .. وأن يعلّموا أبناءهم ..

= ثم فكروا أن يخلدوا أثر الرجل الذى قادهم أولاً ، ثم أنكروه وكفروا بقيادته وقتلوه . فكروا أن يستغفروا ويردّوا الجميل .

وعندما اكتشفوا أن جثته مفقودة .. وضعوا مكانها شاهدًا نقشوا عليه اسمه ، وكتبوا تحت الاسم عبارة تنبئ بأنه أول إنسان أعتقهم من القيود ، وحررهم من الأغلال ، ونقلهم من الظلمات إلى نور المعرفة .. وسار بهم فى طريق الحرية .

* * *

(ب) الزمن والإنتاج .. الزمن والموهبة

إن الإنسان يدين بقدرته على التفكير المجرد ، إلى مولد ونشأة وتطور الإنتاج الاجتماعى وإلى الجهود المشتركة فى التغلب على الطبيعة ، وتحويل خاماتها واستثمارها . وبنفس الطريقة فإن إدراك الإنسان للزمن مثل كل النشاطات العقلية ، إنما ينبثق أو يتولد من العمل ، كما أنه يتطور بالعمل ــ وبالحياة الاجتماعية ، وبالإنتاج بصفة عامة .

يؤكد س. روبنشتين S. Rubinstein [1] بأن من الخطأ أن نفكر بأن نشاط الجماعة البشرية يكشف ببساطة ما فى نفوسهم، ثم يجعلهم يبقون على ماهم عليه كما كانوا. إن الانسان ليجعل من نفسه عنصرًا مهما يضمه إلى عناصر منتجاته العملية - أى يوحد نفسه مع ما ينتج - محققًا ذاته فى عملية الإنتاج. إنه هو نفسه يتغير ويتطور.

وبالمثل يقول العالم إلكن Elkin [1]: إذا تتبعنا تطور الإنسان فى الاستجابة التنظيمية للزمن خلال تاريخه الاجتماعى، فإن ما يدهشنا هو الحقيقة. إن الإنسان قد تطور فى علاقة لا تنفصم أبدًا مع عمله. وذلك لأن التطور التاريخى الكلى للاستجابة التنظيمية للزمن، أو التوجيهات الزمنية، إنما يكمن فى الطريق الطويل الذى يمثل تطور العمل أو تطور نشاطاته العملية.

ولكن للإنسان جانبًا آخر فرديا يكمّل جانبه الاجتماعى.. وشخصيته لا تنمو إلا إذا سار الجانبان معًا متعاونين. متكاتفين - فللإنسان قدراته وإمكاناته ومواهبه... التى ينبغى أيضًا أن تنمو.. وتتطور.

قد يسأل شاب: كيف أقضى وقت فراغى قضاء مثمرًا! كيف أصل إلى أن أحقق ذاتى وأتفوق؟

بادئ ذى بدء، لابد أن يكتشف المرء ذاته، موحدة فى قدرة من القدرات أو فى موهبة معينة.. موسيقية أو لغوية أو علمية أو فنية أو رياضية الخ. وهذا يستلزم توفر الجو الحر والمناخ التلقائى الذى يمكنه من

---

(١) كتاب: إدراك رواد الفضاء الكونى: أليكس ليونوف، فلاديمير ليبيدف. للمكان والزمان

التفكير والاختيار والتجريب . وحتى إذا وجدت بعض العراقيل .. فإن الموهبة لابد أن تجد طريقها للظهور متى وجدت الإرادة الصلبة والجدية الصارمة .

حتى إذا ما بدرت بادرة النجاح ، فإن عليه أن يتجاوز حاضره ـ ويعيش التطلع دائمًا بالممارسة المبدعة . أو يحيا البعد المستقبلى .

إن الإنسان الخلاّق لابد له أن يعيش حياته كمشروع .. أو كخطة يسندها رصيد من الدراسة الموضوعية ، والممارسة الفنية .

وهذه جميعها تحتاج إلى وقت . والوقت يحتاج إلى تنظيم . والتنظيم يخلق عادات خلقية موجبة كالصبر والمثابرة والصمود والتحمّل .. وعادات فكرية كحسن الإصغاء وديمقراطية الحوار .. وهذه جميعها تعمل على تكامل الشخصية .

هاهنا يصبح الزمن عنصرًا تكامليًّا . فلا يصبح السيف القاطع ، ولكنه يصبح الصديق النافع ! .

وأذكر فى هذا المقام ، ما وصف به المرحوم الأديب العالم الدكتور محمد كامل حسين ، حياة أبى العلاء المعرى[1] .. إذ قال : إن حياته عندما ضاقت ، وأدبه عندما اتسع .. حدث التطابق بينهما .. تطابقت الحياة فصارت أدبًا ، وتطابق الأدب فصار حياة .

وإذن فإن الزمن بالنسبة للموهبة .. يصبح كالإطار بالنسبة للصورة .. أو يصبح بمثابة الأرضية التى تسجل التغير والتطور خطوة

(١) كتاب متنوعات الجزء الثانى ـ د. محمد كامل حسين .

خطوة ودرجة درجة حتى ليصبح مرور الوقت بالنسبة للفنان ، شيئًا ممتعًا ، لأن الحياة به مبدعة خلاّقة ، وكلها عطاء وحب .

نوضح هذا بما يقوله أى فنان مبدع ، أو صاحب رسالة تكريسية .. أو بما ينطق به لسان حاله بالقول :

ـ إننى قبل أن أكتشف ذاتى فى موهبتى ، أو فى رسالتى ، أو فى موضوع اهتمامى . كان وقتى ضائعًا . لم أكن أجد له معنى . كنت ملقى فى الزمن بلا هدف ولا غاية كانت نفسى تائهة . وكانت حياتى عبثًا . لا فكر ولا إنتاج ولا قيمة لما أعمل .

ـ لكن حينما وجدت نفسى ، أصبحت لى طاقة خلاقة وراء العمل بالموهبة ، أو تحقيق الرسالة . أصبح لحياتى معنى إبداعى . ارتبطت أكثر بمجتمعى ، وبمن يوحى لى ، ويقف إلى جانبى من الأصدقاء . حياتى أصبح يجددها الأمل ـ لأن هذا اقترن بما تبعث به الموهبة . وحياة الرسالة أو الموهبة هى حياة البواعث الباطنية . والبواعث صادقة وقوية . وتبعث على التحرر من الخوف والقلق .

ـ وجدت أننى أعيش التطلع ـ الذى يتجدد كلما أنتجت جديدًا ، أو كلما عشت المشروع الذى أتخيله ، أو طالما حييت المستقبل لأن زمنى هو المستقبل . إننى أعيش الحياة كرحلة ، فيها المغامرات المنتظرة بتجدد الدافع ، وفيها طمأنينة العمل والإنتاج . وهل الحياة السوية إلا بهذين العنصرين الهامين ـ المغامرة والطمأنينة ـ أو الحرية والأمن . إن الموهبة أو موضوع الاهتمام إنما هو المحور الذى تدور من حوله التنظيمات الزمنية .

ـ وكلما مرّ بى الوقت ، وأمعنت النظر فيما فعلته بى الأيام ، من

ناحية العمل وجدت تراكم العمل الفردى باعثًا لى على المزيد ـ وبذلك تدق نظرتى للحياة ويزداد سعيي للعمل بنضج أكثر ـ وأندمج مع مجتمعي بنظرة حضارية أرق من أجل خدمة بلدى .

ـ حقا إن الزمن والتاريخ هما العنصران المكونان للحضارة .

وهذا القول يصدق أيضًا على الفرد الذى يسعى للاندماج مع حضارة مجتمعه من خلال موهبة أو موضوع انشغاله ، أو جهده التكريسى .

ـ ٢ ـ

اختص الأدب فى علاقته بالزمن بعدة مظاهر أهمها هو العلاقة بين الإنسان والزمن . وهنا أضاف الأدب بما يؤكد الفلسفة أو بما يدعم الدين . ودراسة الأدب دراسة تحليلية إنما تعطى بعدا لهذه الإضافة لأن الفن والخيال اللذين يتسم بهما أدب الكبار من الكتاب والأدباء ، قد جعلانا ندرك أشياء كثيرة ، لم يكن فى استطاعتنا إدراكها بعمق ، إذ لم تكن بدونها تطرق وجداننا أو تتخطى أفكارنا المألوفة .

كان شيكسبير مشغولاً بمشكلة الزمن ، وليست دراسة أعماله ومسرحياته وسونتاته (Sonnets) إلا أن تكون معلّمة إيانا ما لم نكن نحلم به فى شطحاتنا الفلسفية .

وفى الأدب العربى .. فإن «أبا العلاء المعرى» .. الشاعر السورى مؤلف «اللزوميات» «ورسالة الغفران» يعتبر صاحب مدرسة بمفاهيمها الفلسفية الزمنية .. «والبحترى» كانت له فى شعره وقفات زمنية رائعة

وبخاصة أمام آثار كسرى أنوشروان . أما الأديب الكبير الشاعر «عباس محمود العقاد» ، فقد تميز بتأملاته الخيالية الخصبة ، التى تكتنفها وقفات زمنية كلما وقف أمام أثر من آثار التاريخ بل إنه يعتبر صاحب ذاكرة رمزية ، تمتزج بوجدان تاريخي .. يتمثلان فى قصائده ، وفى تحليلاته النثرية التى يجمع بين ماهو عيانى وماهو خيالى .. وإن كانت الحكمة والعقلانية تشيعان فى أشعاره .

أما الأديب «إبراهيم عبد القادر المازنى» ، فهو الشاعر الذى يتميز بالحس الزمنى ، بالنسبة لما كان يشعر به من تحولات وتغيرات فى نفسه ، وفى الطبيعة ، وفى البيئة التى تحيط به . تشعر أن نفسه الشاعرة ، بما فيها من وجدانية وروحانية .. تنتقل بل تتدفق مع مجرى الزمن ، وتنتقل معها الطبيعة الحية من شجر وطير وغابة وصحراء .. وفى موقف تال من هذا الفصل ستكون لنا وقفة مع المازنى . ولننا ننسى قصص «جبران خليل جبران» التى تعتمد على الأحاسيس الزمنية وسنمثل له أيضا .

أما الكتاب الغربيون الحديثون فقد اقتحموا ميادين شعورية أو إدراكية خاصة بالزمن . ونذكر منهم مارسيل بروست ، جيمس جويس ، فرجينيا وولف ، ت .س . إليوت ، وصمويل بيكيت .

وكل هؤلاء تأثروا بكشوف فرويد واستخدموا مفهومًا هاما وهو ما يسمى بتيار الشعور Stream of conscousness . بما له من تداعيات لأفكار لا شعورية . وهذا يؤدى بالتالى إلى مفهوم إبطاء الزمن وهو شيء يشبه «لا زمنية اللاشعور» عند فرويد .

فنى رواية Ulysses للكاتب الأديب جيمس جويس .. فإن الأفعال التى تضمنتها .

أحداث الرواية ، مقترنة بحالات السكون أو الإبطاء الزمنى ، قد استوعب وصفها حوالى ٧٠٠ صفحة بما فى ذلك السرد والتعليق . وإنه لأمر على جانب كبير من الصعوبة أن نتذكر أو نحدد فى أية لحظة زمنية من اليوم تقع حادثة معينة . ذلك لأن الشعور أو الحس اللازمنى الذى يتولد بمتابعة الرواية إنما يتعارض مع الزمن الكلى الذى تتوقف عليه حياتنا العصرية .. أو الزمن اللازم لإحداث التطورات التى وصفها الكاتب . ولكن هذا المفهوم (المقترن بالإبطاء) إنما يناظر المفهوم الهندى الذى يعتبر الزمن شيئا استاتيكيًّا .

أمثلة من أعمال ت .س ـ إليوت .

«يعد ت .س . إليوت من أعظم الشعراء فى الغرب إدراكا للزمن . وأهمهم كشفًا ـ بإصرار ومثابرة ـ للزمن فى الأدب الغربى المعاصر» . وتلك شهادة أستاذين جامعيين ألفا كتابهما (الزمن والإنسان) .

فنى شعر إليوت إشارات تلميحية ، وتوريات مبدعة ، فيما يثير الذكريات ، ويستعيد الماضى وأحسب أن إليوت يعبر عن المفاهيم الزمنية كأنما هو يدركها علميًّا .. ولكن الحقيقة أنه يعبر عنها وجدانيًّا أو شعوريًّا .. وتلك هى الحقيقة الشعرية (كما فى تعبير العقاد) .

● يقترب إليوت من مفهوم الإبطاء فى الزمن حين يقول :

فى دقيقة واحدة يوجد الزمن
لأن فى القرارات والمراجعات التى فيها الدقيقة
يحدث الانقلاب فى الرأى والانعكاس
إنى قد عرفتها جميعا .. عرفتها بالفعل
تلك الليالى .. والأمسيات .. وأضواء النهار
عرفتها .. فقد قست حياتى كلها بملاعق القهوة .(Love Song) Of J
. alfred Pru

● ومع ذلك ففى مقابل هذا الزمن المبطئ ـ المتمدد ـ الزمن الذاتى .. هناك من يذكره بإصرار بأمير الإقطاع لكى يسرع ... حين يقول :

هيا أسرع
أسرع أرجوك إنه الزمن .. الأرض اليباب

● ولكنه أيضًا يشعر بتدفق الزمن .. فإنه يجرى ويمر بنا وهو لا يمكن أن يرجع للوراء

ولأننى لا أرجو أن أرجع ثانية .. لا أمل
لأننى لا أرجو أن أعود . (هشيم الأربعاء)

● لكن هناك شيئًا مدهشًا يثيره .. فربما عن غير عمد يشير إلى مفاهيم نيوتن .. أو بأقل احتمال إلى مدرك حسى غير مألوف يتضمن مفهومًا لآينشتين .. حين يقول :

لأنى أعرف أن الزمن .. هو دائما الزمن
وأن المكان هو دائما .. بل هو فقط المكان
وإن ما هو واقعى ، هو فقط واقعى لزمن واحد
وواقعى فقط لمكان واحد: (هشيم الأربعاء)

وهناك لمحة للطبيعة التتامية للزمن ، نلحظها فى شعر إليوت على لسان إحدى شخصياته :

ليس فى الزمان أن موتى سيكون معروفًا
إنما خارج الزمن أن أتخذ قرارى .

[حادثة قتل بالكاتدرائية Murden in the Calhedral)

هاهنا نقول إن الزمن قد وصف مرة بأنه مجرى يتدفق ، ومرة أخرى بأنه لازمن ـ هذه هى التتامية .

ثم إنه ينكر فكرة الزمن كخط مستقيم :

زمن حاضر ، وزمن ماض
هما معًا قد يوجدان فى زمن مستقبل
وزمن مستقبل كامن فى زمن مضى (١)
فإن كل الزمن قابل للفداء .

---

(١) هذا التعبير يتوافق مع المفهوم الزمنى الوجودى (المسمى بالتخارج) عند مارتن هيدجر كما يشرحه ا.د. عبد الرحمن بدوى فى مقاله (الزمن عند مارتن هيدجر) فى مجلة عالم الفكر «ا.ت» المجلد الثامن ـ العدد الثانى .

كما يشير أيضًا إلى الطبيعة التتامية للزمن : [عند النقطة الساكنة للعالم المتحوّل)

لأنه فقط بالشكل أو بالقالب ، وبالنمط

يمكن أن تصل الكلمات أو نغمات الموسيقى

إنما السكون ، والبقاء الهادى مثل الوعاء الصينى الساكن

يتحرك على الدوام فى هدوئه وسكونه الدائم .

(Burnt Norton)

وكذلك قوله :

.. فلكى تدرك ، بل لكى تصل إلى الفهم عند نقطة التقاطع بين الزمان واللازمان .

تلك هى مهمة القديس بل هى شغله الشاغل .

(The dry Salvages)

ثم يأتى إليوت بقصيدة يردد بها صدى المبشر فى سفر الجامعة فى التوراة . ففى هذا السفر من عدد ١ ـ ٩ جاء أنه : لكل شيء زمان ولكل أمر تحت السموات وقت ـ للولادة وقت وللموت وقت ـ للغرس وقت ولقلع المغروس وقت ـ للقتل وقت وللشفاء وقت ـ للهدم وقت وللبناء وقت ـ للبكاء وقت وللضحك وقت ـ للنوح وقت وللرقص وقت ـ للحرب وقت وللصلح وقت .. الخ .

أما إليوت فيقول : هناك وقت للبناء وهناك وقت للحياة وللتناسل وهناك وقت للريح لتكسر اللوح الزجاجى المخلخل . (East Coker)

كذلك قوله : هناك زمن للفصول ، وهناك وقت للأبراج السماوية

وقت لدر الألبان

ووقت للحصاد

هناك وقت للقاء بين المرأة والرجل

بل هناك وقت للتلقيح بين الوحوش

إن هناك وقتًا للمأكل وللمشرب

كما أن هناك زمنًا للنفايات ثم للموت .

لكن إليوت يعود ، فيرى الحياة قصيدة ــ مختزلة موجزة . .

إنه فقط خلال الزمن ، ينهزم الزمن

إنه لزمن يدعو للسخرية : الزمن الضائع الحزين

الذى يستطيل من قبل أو من بعد . (East Coker)

التمثيل بنظرات المازنى الزمنية(١)

يتضمن أدب المازنى نظرة وجدانية متعمقة تحس بالزمن ، تتابعه ووطأته ، وسياق التغيرات التى تنتاب النفس الإنسانية ــ وما تنطبع به روحه من التأثرات فيما يتأمل الحياة والطبيعة والكون ، بل والحضارة وفى ظواهرها المتقلبة وأحوالها المتغايرة .

وإنه لعاشق للطبيعة وللإنسان وللمرأة ــ وهذا العشق يجعله ظامئًا لكل

(١) عن مقال بعنوان «دراسة فى أدب المازنى» ــ إميل توفيق ــ مجلة الثقافة ــ العدد ٥٨ ــ يوليو ١٩٧٨ .

ما يبتعث الجدة والحداثة فى الطبيعة والحياة ـ ولأن التدفق الزمنى ، وما يحمله تياره من حالات متغيرة ، يعكس فى نفسه القلق والإحساس بالملل أو بالكبر شعوريًّا ولا شعوريًّا ـ نراه يسعى دائمًا أن يجدد نفسه بالحب ، وروحه الهائمة بالجمال ، وإنه ليحس أن روحه قد تغيرت بمرور الزمن وفى هذا التغير قال عن نفسه فى تقديمه لكتاب (إبراهيم الثانى) .

إنى أرانى قد حلت وانتسخت　　مع الصبى سورة من السور
وصرت غيرى، فليس يعرفنى　　إذا رآنى ـ صباى ذو الطرر
ولو بدا لى لبِتُّ أنكره　　كأننى لم أكنه ـ فى عمرى
كأننا اثنان ليس يجمعنا　　فى العيش إلا تشبث الذكر
مات الفتى المازنى ثم أتى　　من مازن غيره على الأثر

ثم انظر إلى صورة أخرى جاءت فى قوله فى (إبراهيم الكاتب) :

«إن خاتمة كل حياة .. جيل ينمو طالعًا من تحت أقدامنا .. وما أكثر ما نتوهمه جيلاً رائعًا وجليلاً .. وإنه لرائع وجليل ولكنه مخيب للآمال .. يعلو أمامنا ويتضخم ونحن نصعد فيه ونتوغل فرحين بالحياة مغتبطين بالعيش ثم لا نلبث على الأيام أن نتسهل ونديرعيوننا فيما حولنا ونرجع البصر فيما خلّفنا وراءنا فتأخذ عيوننا شقوق الفضائح وفدافد اليأس وأودية السقوط .. ومع ذلك نظل نصعد فى جبل الندامة .. إن الآمال والرغائب التى كنا نعتز بها ونحرص عليها بدأت تفقد حلاوتها وقوتها ونضارتها ـ ويهن استيلاؤها على نفوسنا ويضعف إغراؤها لخيالنا .. وتتعرى زهراتها من أوراقها وتجف وتصفر وتتساقط على اليد ويطيرها النسيم هنا وهناك ـ يجىء يوم نهرم فيه وتكل أرجلنا وتجف أنسجتنا ونعيى بالإصعاد فنقعد على قمة

مريحة وننظر إلى جداول الحياة المنحدرة ـ الحياة التى تظل تترقرق ـ ويظل واديها خصيبًا ... وإن جففنا نحن ونشفنا واحدًا بعد واحد .. فنتعلل بذكرياتنا . وتبدو هذه الذكريات أجمل وأسمى من الحوادث التى ولدتها » .

ثم إليكم صورة أخرى مبدعة فيما صور المازنى . وهنا أود أن أتوقف لحظات لكى أرجو القارئ الكريم أن يعيد قراءة النقاط التى تلخص فلسفة برجسون (فيما كتبناه من قبل) .. ويجعلها أساسًا للمقارنة بين فكرة برجسون الفلسفية . وصورة المازنى الأدبية .. إليكم الصورة التى كتبها فى (إبراهيم الكاتب) .

« أين يا ترى قرأ أن الكون فنان يعبّر عن نفسه بصور مختلفة . إن هذا الفنان الأعظم لا يزال يحقق فيما يحاول أن يبدعه من عوالمه ... فالعالم بل العوالم .. كلها صغيرها وكبيرها مثلنا ومثل الأزهار والأشجار .. ليست سوى قطع شتى من هذا الفن .. وكل منها تام فى ذاته ـ كامل من حيث هو وكل حياة تجرى إلى مداها ثم تراق وتردّ إلى هذا الفنان المبدع الذى لا ينفك يحاول ضروبًا جديدة من الفن . العقل والمادة شيء واحد . ومن يدرى فلعل ليس لا عقل ولا مادة . وعسى أن لا يكون هناك إلا نمو وذبول ثم نمو جديد وذوى وهكذا إلى ما لا نهاية .

فنان لا يفتأ يعبر عن نفسه ملايين وملايين من الصور المتغيرة ـ والذبول والموت أو ما نسميها كذلك . إنما هما راحة ونوم أو هذا هو الجزر الذى يجيء بين مدّين ـ أو الليل الذى يفصل نهارين ـ والنهار الذى يطلع لا يشبه الذى سبقه فى شيء ـ ولا المد الذى كان قبله .

هذه الصورة نراها فى الدنيا وفى أنفسنا . هذه القطع الفنية التى يخرجها الفنان الأعظم لا تعود ولا تبقى على حال واحد .. ولا تلتزم شكلاً معينًا - بل هى دائمًا جديدة .. عوالم جديدة وآحاد وأفراد جديدة وأزاهير طريفة .

وكما أنى أنا الفنان الأصغر لا أزال أصوغ كل يوم جديدًا .. كذلك الفنان الأعظم لا يزال يخرج من القديم جديدًا ومن التالد طريفًا كالنافورة التى تقذف الماء خيطًا من القطرات .. تعود أدراجها فتقذفها قطرات جديدة مصوغة فى أشكال وحجوم غير الأولى .

طبيعة الفنان ترتاح إلى التغيير فأنا أجلّ هذه الجدة التى أراها كل صباح يطلع وكل مساء يجىء وفى كل شخص وفى كل مظهر من المظاهر التى تعبر بها الحياة عن نفسها . أرتاح لأنى لا أرى شيئًا نهائيًّا ولما كان التغير دائمًا أرانى أشبع من النظر والتأمل والتفكير .. أحب كل شىء .. ما كان .. ما هو كائن .. وما سيكون .. » .

ألست تلحظ معى صورة شعرية وجدانية لما يحسه من تغيرات فى عوالم الطبيعة تجرى فى حركة الزمن وفى تياره المتدفق .. تشابه ما قالت به النظرية - وبخاصة استمرارية التغير بالنضج والخلق من داخل النفس (أو من داخل كل عالم) ؟ .

ثم ألست ترى معى فى صورة المازنى تصورًا يشبه تصور ليبنتز الفلسفى .. أعنى مذهب الذرات الروحية Monads (والتى يستقل العالم الواحد منها عن الآخر) .. فضلاً عن إرهاصه الشعرى بمبدأ التناسخ ؟ إنها صورة شعرية توحى بتجدد الحياة .

الزمن والحقيقة الشعرية .. عند العقاد[1]

من حقائق العيان أن النائم قد يرى فى لمحة عين ما لا يراه المستيقظ فى أيام .. فبين اللحظة التى يسمع فيها النائم صوت المدفع ، واللحظة التى يستيقظ فيها من نومه ، لا ينقضى أكثر من ثوانٍ قليلة .. ولكنه خلالها يرى أحداثًا تضيق عنه الساعات الطوال .

فإذا ما انتقلنا إلى عالم الخيال .. فليس بالمستغرب أن نصف اللحظة بأنها تكون طويلة أو تكون قصيرة على حسب الخواطر والذكريات التى تصاحب تلك اللحظة فى النفس ، ونحن على صواب فى كلا الوصفين . فساعة اللقاء بين الحبيبين لمحة طائرة وأبد حافل بالصور والأخيلة والمعانى والخواطر ـ وأنت تصفها مرة بأنها عقيقة البرق فى سرعة وميضها ـ وتصفها مرة أخرى بأنها الخلود فى اتصاله ودوامه . بل أنت تصف الساعة الواحدة من تلك الساعات بالوصفين معًا فلا تكون على خطأ فى هذا ولا ذاك . لذلك فليس من الخطأ أن يقول العقاد فى ليلة لقاء :

ليلة أسرعت وهل يبطئ السّا   لكَ إلا فى الحرة العوجاء
(الحرة الأرض الوعرة)

ثم يقول فى نفس الليلة :

طالت ولاغرو فالجنات خالدة   وفى الوصال من الجنات ألوان

لأن مقياس الوقت فى الإحساس ـ وفى الشعر الذى هو صورة من

(١) عن مقال بعنوان «الحقيقة الشعرية» فى كتاب ساعات بين الكتب ـ للأستاذ العقاد .

الإحساس ـ ليس هو الساعة المركبة من حديد ونحاس ـ وإنما هو النفس المركبة من خيال وتصور وشعور ، وهذه النفس قد تنظر إلى العام فإذا هو لمحة للهفتها على فواته ، وقد تنظر إلى اللمحة . فإذا هى دهر سرمد لازدحامها بالمنظر بعد المنظر والخيال بعد الخيال ، إلى غير نهاية يحدها الحس ويقف عندها الاستحضار .

ولعل الأستاذ العقاد قد عبر عن المعنى الذى شرحه فى الفقرة التى لخصناها ـ وزادأيضًا بالتعبير عن الذاكرة التاريخية فى حديثه الشعرى عن النيل فيما سماه بالكفاية الروحية :

إيها أبا الأنهار ليس بنافع ... خوف التفرق والحبيب موافِ
لوكان يدفع بالتوقع حادث ... لرأيت فىّ تنبؤ العراف

* * *

إنى سعدت بقدر مااسترجعت لى ... يا نيل من حقب ومن أسلاف
دهر قد انبسطت عليه ساعة ... فاستأنفته أحسن استئناف
وصلت حديث زماننا بقديمه ... وصل الصحيفة ناتئ الأطراف
وبدت لنا صور العصور كأنها ... رسم على صفحات مائك طاف
ومناظر القمراء أشبه بالذى ... أحييت من ذكر مضين ضعاف
فالذكر والنظر العيان كلاهما ... حلم بها متشابه الأفواف

وفى هذا المعنى يقول العقاد :

لحظة ترفع عمرك حقبًا متصلات ... رب عمر طال بالرفعة لابالسنوات

كالسموات تراها فى شباك الحلقات رب آباد تجلت من كوى مختلفات

وقطيرات رمان ملأت كأس حياة[1].

التمثيل بالموقف الزمنى فى الشعر الحر

اهتم الدكتور إحسان عباس فى كتابه [اتجاه الشعر العربى المعاصر] فى سلسلة «عالم المعرفة» التى يصدرها المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب بالكويت ... اهتم بتحليل بعض القصائد ـ لبعض الشعراء ـ من حيث الموقف من الزمن.

ولا بد أن نذكر فى البداية أن المؤلف تساءل عن العوامل التى حددت الاتجاهات التى سار فيها الشعر الحر ـ وما يزال يسير. وكانت إجابته متضمنة لجملة عوامل ممتزجة متلاحمة ـ يعتمد ترتيب أهميتها أو فاعليتها على شخصية الشاعر نفسه وهو يقول ما نلخصه فيما يلى:

إن القضية الفلسطينية ارتبطت بنشأة هذا الشعر زمنيًا ـ وما تمخض عنها من آثار قريبة وبعيدة. وقد ارتبط ظهور هؤلاء الشعراء بالأحداث والاضطرابات والثورات التى قامت فى العالم العربى ـ ومن ثم ارتبط هذا الشعر بالمقاومة والنضال والكفاح والفدائية .. وبالأخص بالنسبة لشعراء الأرض المحتلة. ومن هنا توثقت الصلة بين هذا الشعر وبين الحركات التحررية فى أرجاء العالم ـ ومن هنا أيضًا التحم الشعراء بالإحساس

(١) عن كتاب «عبقرية العقاد» للدكتور عبد الفتاح الديدى.

بقضايا الحرب والسلام ، وقضية التمييز العنصرى ، وكل قضية تستوجب التكتل والصمود والتمرد على الظلم .. من أجل بلوغ النصرة للحق والعدل . إن هذا الجو الشعرى هو وليد جو ثورى ، يتضمن فى قلوب هؤلاء الشعراء المعاناة والثورية ، بما يحسونه من ألم العيش فى المخيمات ومن قلق الغارات .. كما يتضمن الحنين للأرض السليبة ، وانتظارًا لعودة الغائبين ..

من هنا التمس هؤلاء الشعراء تغيير الشكل الشعرى ، والخضوع للنزعة الرومنطيقية بشكل عنيف . وغلبت هذه النزعة حتى فى معالجة القضايا الإنسانية أو القومية .

والاتجاه الرومنطيقى إنما قد أبقى جذوة الوعى بالقضية الكبرى ملتهبة ، إيمانًا من الشاعر بأن الإثارة العاطفية هى الجسر المباشر بينه وبين جمهوره .

على أن الدكتور إحسان عباس يرى أن الرومنطيقية تحدد زاوية « الرؤية » وتضخم الجانب المأساوى لدى اصطدام النفس الحساسة بالمشكلات ، ولكنها أى الرومنطيقية تستبعد فى نفس الوقت استطاعتها أن تجعل الشعر الحر « رؤيا » خالصة كما يريد له أصحابه .

ولأنه يستبعد أن يدرس الرومنطيقية وما يقابلها فى الشعر الحديث . كما يستبعد أيضًا تفريع هذه الدراسة تحت عنوانات مستمدة من العوامل الكبرى التى أثرت فى توجيه هذا الشعر ، فقد التزم بانتهاج طريقة ثالثة . وهى طريقة مستمدة من النظر إلى القوى الكبرى التى تحدد وجهات الشعر نفسه ، وتنبع من العلاقة الجدلية القائمة بين الشاعر وتلك القوى ، وهى قوى تعمل فى داخل الشعر مثلما تعمل فى داخل نفس الشاعر .. أى أن

ندرس موقف الشاعر من كل قضية كبرى مثل الحب . الزمن . التراث . المجتمع . وهذه المواقف تكفى للدلالة على أكبر الاتجاهات الشعرية . كما تكفى للدلالة على مدى صلة الشاعر بالحداثة .

إن هذا التقديم قد يحتاج إلى من يناقشه من قبل الدارسين المتخصصين .. ولكن هذه المناقشة . ليست قضية موضوعنا . فالقضية هى الآن الشعر والزمن .

نختار الآن ثلاثة من الشعراء هم خليل حاوى ـ وبدر شاكر السياب ـ ونازك الملائكة .. لما تتضمن قصائدهم من صلات قوية بالشعور بالزمن . كما نختار شاعرًا هو رائد الشعر الحر فى مصر وهو صلاح عبد الصبور .

أما عن خليل حاوى فلا يفهم اتجاهه الشعرى إلا بفهمنا لموقفه من الزمن .

ذلك أنه وهو يعبر عن أزمته أو محنته ، يعبر أحيانًا بانتصار الزمن (التوقف) ـ وأحيانًا يعبر عن قهره للزمن (بتصوره لمولد طفل) .. كما أنه يزاوج بين المكان والزمان .. فيعبر عن بطء الزمن وركوده بمثل « الجليد » أو« صحراء الكلس » ـ كما يعبر عن حيويته بمثل « غناء الرؤيا » و« رعشة البرق » .

وفى قصيدته « وجوه السندباد » نجده يعبر عن توقف الزمن عند نقطة معينة ـ ذاتية ـ لأن الحبيبة لا تستطيع أن تتجاوزها حرصًا منها على أن تشيح بوجهها عن التغير الحقيقى الذى أحدثه مرور الزمن :

غبت عنى والثوانى مرضت ماتت على قلبى فما دار النهار
ليلنا فى الأرز من دهر تراه أم تراه البارحة ؟

إن هذا التجميد للماضى هو انتصار للزمن ببقاء اللحظة الجميلة عند المحبوبة .. ولكن فى مقابل هذا نجد زمنًا آخر متجمدًا هو الحاضر الذى يتمثل أحيانًا فى تجمده كأنه لا يسير..

وعرفت كيف تمط أرجلها الدقائق
كيف تجمد ، تستحيل إلى عصور
وغـدوت كهفًا فى كهوف الشط
يدفع جبهتى ليل تحجر فى الصخور..

هذا والشاعر إذ يعبر عن تجمد الزمن وتوقف الماضى عند لحظة جميلة ذاتية بالنسبة للمحبوبة ، ويعد هذا انتصارًا للزمن ، فإن هذا ليس إلا وهمًا فى نظر المحب ، ولا مخرج من هذا الوهم إلا بالانتصار الحقيق الذى لا يتم إلا بمولد طفل : فمن قصيدة وجوه السندباد نجده يقول :

اسندى الأنقاض بالأنقاض .. شديها على صدرى اطمئنى
سوف تخضرُّ .. غدًا تخضرُّ فى أعضاء طفل .
عمره منك ومنى .. دمنا فى دمه يسترجع .
الخصب المغنى ..
حلمه ذكرى لنا .. رجع لما كنا وكان ..
ويمر العمر مهزومًا .. ويعوى عند رجليه .. ورجلينا الزمان .

إن خليل حاوى ـ رغم تعلقه بالأم (وهو أمر طبيعى بالنسبة لشاعر يحن للأرض) . لا يتحدث كثيرًا عن الماضى . ورغم إيمانه بجمال الطفولة .. فإنه لا يعدها ملاذًا وحمى ..

بعكس بدر شاكر السياب الذى عاش طوال حياته يحلم بالطفولة والعودة للماضى تعويضًا عن قسوة الحاضر ـ ولهذا كان موقف السياب من الزمن ومن الموت فى كثير من القصائد التى يسميها (المؤلف الناقد بالكهفيات) ـ فهو يرمز إلى بعث الأمة العربية .. يتصور نفسه ميتًا (فى القصيدة : فى المغرب العربى) ولكنه سيستفيق .. إن موته رمز لموت المجد العربى والحضارة العربية ، ولكن استفاقته هى رمز أيضًا إلى بعث الأمة العربية . وإنه لا يمكن أن يحيا دون إحياء الماضى فهما يهبان معًا من القبر .

ومن آجرة حمراء مائلة على حفرة .. أضاء ملامح الأرض .. بلا ومض
دم فيها فسماها .. لتأخذ منها معناها ..
لأعرف أنها أرضى .. لأعرف أنها بعضى .
لأعرف أنها ماضى .. لا أحياه لولاها ..
وإنى ميت لولاه ، أمشى بين موتاها

ولكنه حين يعود للقرية ـ مهد الطفولة ـ يحسّ بالتغير ـ أى بفعل الزمن ولهذا يتساءل حائرًا :

جيكور ماذا ؟ أنمشى نحن مع الزمن ؟
أم إنه الماشى .. ونحن فيه وقوف ؟
أين أوله ؟ .. وأين آخره ؟ ..
هل مرّ أطوله .. أم مرّ أقصره الممتد فى الشجن ؟

وفى تجربة أخرى .. يريد بها إحياء الماضى .. ماضى الطفولة يقول :

طفولتى ، صباى .. أين كل ذاك ؟
أين حياة لا يحد من طريقها الطويل سور

كشر عن بوابة كأعين الشباك .. تفضى إلى القبور ؟

أما « نازك الملائكة » فتختلف عن كل من السياب وخليل حاوى من موقفها من الزمن . فهى ترى فى الزمن قوة جبارة مطاردة ـ والإنسان يحاول أن يهرب منها ولكنه لا يملك أن ينجو . وهى تمثل تلك القوة الجبارة (قوة الزمن) بالأفعوان أو السمكة أو السحلاة فى قصائدها . وكل منها تمثل قوة مستقلة بذاتها بل تمثل وجودًا فى مقابل الوجود الإنسانى . ويقوم بينهما صراع مستمر ، تكون الغلبة فيه لقوة الزمن .

وفى ديوانها «قرارة الموجة » حديث صريح تقر فيه أن السمكة رمز للزمن . وتذهب إلى أن فراق عشرة أشهر ـ مثلاً ـ يجعل من المستحيل على الأصدقاء أن يعودوا أصدقاء لأن كلاًّ منهم قد تغير (وتعنى بالشخص الثانى بالشخص الذى تغير) .

الشخص الثانى ، من أعماق التيه المطمورة .

حاكته دقائق تلك الأيام الجانية المغرورة .

وترسب فى عينيه تثاقلها ورؤاه المذعورة .

ولكن الماضى عند نازك لا يمكن بعثه ـ كما لا يمكن عودة الطفولة بعودة الماضى إلى الحياة .. قالت .

سنمحو الزمان وننسى المكان .. هناك ونقسم ألا نعود ..

إلى أمسنا المنطوى .. سرينا .

هنا .. إذا كانت تعبر بالأفعال سنمحو أو سنعبر .. فإن الزمن المنقذ ليس هو المستقبل أو الغد .

وفى قصيدة ثانية هى محاولة حلم بالعودة إلى الطفولة والمسير إلى الأمس تقول .

سنحلم إنا نسير إلى الأمس لا للغد .

ونازك الملائكة تلجأ إلى دائرة اللازمان ـ وهى الدائرة التى تسميها الشاعرة «يوتوبيا» وهى منطقة يتعطل فيها حكم الزمن . وتتخذ منها صفة الكمال والخلود .

فاليوتبيا مرة عالم يموت فيه الضياء ـ وتراه مرة أخرى عالمًا يبقى فيه الضياء ولا تغرب الشمس . وتراه مرة ثالثة حيث ديانا «ربة القمر» تسوق الضياء . ولكنها ترى أن الصفة الثابتة لليوتوبيا هى أنها أفق أزلى لا يدركه الفناء :

لماذا نعود .. أليس هناك مكان وراء الوجود
نظل إليه نسير .. ولا نستطيع الوصول
مكان بعيد يقود إليه طريق طويل
يظل يسير يسير .. ولا ينتهى .

= نعرف أن عنصرى الزمن هما التغير والاستمرار .. وبمرور الزمن تتعاقب الأحداث .. لكن الشاعر بالتغير وبالتعاقب وبالتكرار .. فيما تختلج به النفس ، وفيما تمر أمامه من أحوال وصور متعددة . وفى أشكال عدة يراها تتكرر بالنسبة للمدن .. وبالنسبة للناس المكرورين .. ليس التكرار أو التعاقب ، تعاقبًا تكراريًّا لحدث أو صورة أو شكل .. لكنه تكرار تتنوع فيه الصوَر والأشكال والتى تظهر متمردة على التكرار أو متحوّرة هذه هى

رؤية الشاعر **صلاح عبد الصبور** (من ديوانه : إبحار فى الذاكرة) التى تضمنتها قصيدته [تكرارية] ص ٧٠ ـ ٧٤ .

الليل ، الليل يكرر نفسه ـ ويكرر نفسه/ والصبح يكرر نفسه/ والأحلام ، وخطوات الأقدام وهبوط الإظلام/ وهبوط الوحشة فى القلب مع الإظلام .
رعشات الأوردة المثلوجة المحرورة/ ورفيف الرايات المنصورة والمكسورة وقصص القتلى والقتلة/ وفكاهات الهزليين ، وهزل الفكهين .
وضجيج الطرقات/ وجنازات الأموات
حتى سأم التكرار يكرر نفسه

تتمرد بعض المدن على التكرار/ وتحاول جاهدة أن تتشبه بالمدن الأحلام أو المدن التاريخ كما نسجتها الأوهام/ أو المدن الآثار كما تحكى عنها الأصنام أو المدن اليوتوبيات المرسومة من عبث الأقلام .

أو المدن المرسومة فى كهف مرايا الله
ظلا دون قوام
يتمرد بعض المكرورين على التكرار
يتحور بعض المكرورين إلى نقش فوق جدار
أو نحت من أحجار
لكن الريح .. الشمس .. الأمطار
تسلمهم للتكرار

يتحور بعض المكرورين إلى أصوات/ أو أنغام أو اشعار.
لكن هدير الزمن الدوّار
يبتلع الزامر والمزمار
يتحور بعض المكرورين إلى طبل منفوخ
لكن ما تثبته الصحف اليومية والحوليات.
ينساه التاريخ..
لا تبحر عكس الأقدار
واسقط مختارًا فى التكرار

-٣-

قصّة زمنية

لكل قصة أو رواية زمن. بل إن كل القصص والتمثيليات والمسرحيات تعتمد على التطورات المتوافقة مع التغيرات الزمنية ولكن بعض القصص الأدبية ترتكز بصفة أساسية على محور زمنى.. بل وتقوم على أساس زمنى. ومن هذه قصة للأديب الكاتب االشاعر جبران خليل جبران، جاءت فى كتابه عرائس المروج، وعنوانها «رماد الأجيال والنار الخالدة».

تبنى القصة على تواصل الأجيال.. فى الذكرى البشرية.. أو فى الوجدان الرمزى أو الذاكرة الرمزية، تذكيها العواطف المحمومة بالحب والوجد والاشتياق.

وتتألف القصة من جزأين ، وإليكم تلخيصًا لها :

الجزء الأول : فى خريف ١١٦ قبل الميلاد .. مدينة الشمس فى سورية .. وصف للجو الحالم الممتلئ بعبق الماضى وسحر الآلهة .. هيكل عشتروت إلهة عند الفينيقيين .. [أخذها اليونان فى عباداتهم عن الفينيقيين ودعوها أفروديت ربة الحب والجمال .. والرومان سموها فينيس] .

نجد الشاب «ناثان» .. يدخل الهيكل .. يتضرع للربة من أجل إنقاذ حبيبته المريضة المشرفة على الموت يستخدم الشاب فى تضرعه البخور ، والأدعية .. وكلمات ترمز إلى ما كان عند العرب من اعتقادات جاهلية شعرية (مثل قوله إن الجنية إذا تعشقت الإنس منعته من الزواج) .

وفى حوار مع الحبيبة تقول : إننى راحلة ولكننى سأعود (لأن عشتروت ترجع أرواح المحبين الذين يذهبون للأبدية قبل أن يتمتعوا بالحب)(*) .

موت الحبيبة .. وهروب ناثان من القرية .. يفتشون عنه ولا يجدونه .. تقدم قافلة للقرية وتقول هناك شاب تائه مع أسراب الغزلان . تمر الأجيال .. والعواطف تبقى ببقاء الروح الكلى الخالد .. إنها تملأ الأزمان والأمكنة .. كالإشعاعات الموجية .. قد تتوارى حينا وتهجع آونة متشبهة بالشمس عند مجىء الليل ، وبالقمر عند مجىء الصباح .

الجزء الثانى : فى ربيع سنة ١٨٩٠ لمجىء يسوع الناصرى .

الشاب «على الحسينى» يقود قطيعه . إنه من الحسينيين وهم قبيلة من

● يستشهد هنا .. بآية قرآنية وكأنما يجعل من كلام عشتروت رمزًا للآية .

العرب تسكن الخيام فى سهول بعلبك . هو سائر ليرعى بين المروج . يتعب فيهجع . يلامسه الضباب . ويملأ قلبه شعور مغلف بالأحلام وخفايا الأسرار . إنه ينسى نفسه «المقتبسة» ويلتقى بنفسه «المعنوية» ـ الخصبة المفعمة بالأحلام ـ المترفعة عن شرائع الإنسان وتعاليمه .

وصف حالم لجو لا شعورى عندما وصل لخرائب الهيكل . هنا يحس أنه أمام أفكار متناسقة وخواطر متسابقة . تنفرد نفسه الكلية المعنوية عن موكب الزمن المتسارع نحو اللا شىء . ولأول مرة يشعر بأنه يعرف أو يكاد يعرف سبب المجاعة التى توجد بين حلاوة الحياة ومرارتها ـ الظمأ الجامع بين تأوه الحنين وسكينة الاستكفاء . ذلك الشوق الذى لا تزيله أمجاد العالم ولا تثنيه مجارى العمر . لأول مرة يشعر على الحسينى بعاطفة سحرية تستولى على حواسه وتنعكف عليها مثل انعكاف أنامل الموسيقى على الأوتار .. عاطفة انبثقت من لا شىء «أو من كل شىء» .

تدرجت حتى عانقت كليته وملأت نفسه بشغف .

كان يشبه ضريرًا عاد النور إلى عينيه فإذا به يرى ويفكر ويتأمل ... وبعد ذلك تولدت فى نفسه أشباح الذكرى .

تذكر الكّهان وهم يقدمون الضحايا .. بكى وتأوه بمرارة . لأنه شعر بوحدة جارحة وبعاد متلف . فاصل بين روحه وروح جميلة : كانت بقربه قبل مجيئه إلى هذه الحياة ؟ .

شعر بأن جوهر نفسه لم يكن غير شطر من شعلة متقدة ، فصلها الله عن ذاته قبل انقضاء الدهر .

أى طيف .. ما هى الذات الجديدة التى أدعوها (أنا) .. هل صم
ملاكًا أو شربت خمرًا ..

تمضى القصة بهذه المفاجأة وكأنما يبحث عن ضائع عزيز.

ثم عند جدول يذيع بخريره سرائر الحقول .. جلس تحت الصفصا
المتدلى على الضفة .. وانثنت نعاجه ترتعى الأعشاب ، وندى الصـ
يتلمع على بياض صوفها ... ووسط هذا الجو رأى صبية تظهر
الأشجار ، تحمل جرّة على كتفها ، وتتقدم على مهل نحو الغدير وقد
الندى قدميها العاريتين.

هنا يصف الكاتب القدير ـ جبران خليل جبران . ذلك اللقاء النو
الحميم والنظرات الحانية ، حتى تم التفاهم بين القلبين ، والتكامل
الروحين .. وبقوة خفية التقيا فى قبلة وفى عناق أبديين .. ثم ألقت رأ
على صدره .. وتنهدت تنهدة عميقة وكأنما كانت تحتدم فى جوانحها
عارمة ، ثم هدأت وأفاقت .

ثم قالت : لقد أعادت عشتروت روحينا إلى هذه الحياة .. كيلا
بملذات الحب ومجد الشبيبة أيها الحبيب .

تعانق الحبيبان .. وشربا من خمرة القبل حتى سكرا .. ونام كل
ملتفًّا بذراعى الآخر... إلى أن مال الظل وأيقظتهما حرارة الشمـ

* * *

استخدم الكاتب فى هذه القصة :

أولا ـ تناسخ الأرواح (أو شبه ذلك) .. «فعلى الحسينى» يجىء بعد «ناثان» .

ثانيا ـ تواصل الأجيال .. الماضى يعيش الحاضر بذكرياته .. أو الحاضر يحيا ذكريات الماضى .

ثالثا ـ استخدامه للرموز والذاكرة الرمزية . وإحيائها

رابعا ـ تحس أن هناك تناظرًا بين رؤيته للزمن الكلى ... الذى لا يفصل ماضينا عن حاضرنا (ويستمر مستقبلاً) .:. والروح الكلى الذى يجمع بين الذات المعنوية والذات المقتبسة للفرد ... بل ويلم شمل الأرواح التائهة .. المتآلفة .

ـ ٤ ـ

وهناك مظهر آخر للزمن فى الأدب ـ يختص بمعالجة إزالة أو انحسار الحدود التى أقامتها الطبيعة الزمنية وفرضتها علينا .

فهناك تقارير وأوصاف لرحلات تخيلية أبدعها خيال بعض الأدباء الذين انشغلوا بمشكلات زمنية ـ أهمها وأشهرها بل وأسماها رواية هـ . ج . ولز المسماة Time Machine إن هذه المؤلفات إنما تهدف إلى غاية هامة هى أن نكتشف تلك التناقضات التى تنشأ عندما تنتهك القوانين الطبيعية المألوفة التى تحكم الزمن . أى عندما نتخيل أن هذه القوانين قد انكسرت فصارت غير مطبقة أو غير سارية المفعول أو

قد تغير اتجاهها . وعلى سبيل المثال يمكن أن نتصور أن فى مقدور شخص ما أن يسافر للوراء أو أن يسير عكس اتجاه الزمن . أو نتصور أن اتجاهه الزمنى الأمامى يتم بسرعة معجلة أسرع مما نألفه فنقول إنه يسبق الزمن .

كما أن هذه التناقضات تتولد عندما يكف المسافر أو المتحرك عن أن يكون دوره هو دور المتفرج (خارج المشهد) ويحاول أن يشارك سائر الناس الذين تسرى عليهم أحكام الزمن .

فلو أننى تخيلت نفسى أسير فى اتجاه عكس الحركة الزمنية ـ فعدت إلى الماضى ـ إلى الحين الذى جلست فيه إلى امتحان الدرجة الجامعية .. وبدلاً من أن أشاهد فقط ، وأشعر بالاضطراب الذى انتابنى وقتئذ ـ بدلاً من أن يقتصر دورى على ذلك ، فإننى أرى نفسى أحاول أن أجيب على الأسئلة فأقدم مساعدتى لذلك الشاب الذى كنته فى هذا الامتحان ، فأعمل على تغيير مصير ذلك الفتى .. أو مصيرى نفسه .

وهذه المشكلة إنما تشبه المشكلة التى تحدثنا عنها من قبل (نعنى الحلم الذى وافانا به برستلى متضمنًا تغييره لأحداث الحلم ، لكى يغير المستقبل) . ومهما كان الإدراك المسبق الذى يبدو أن يغير المستقبل ، هو شىء ممكن .. أو مهما كانت للروايات الخيالية المبنية على تداريب وتجارب خيالية ، من قيمة فنية أو علمية ، فإن الغرض الأساسى هو أن تساعدنا فى كشف بعض المجالات الزمنية التى تبدو فى وقتنا الحاضر تتحدى البحث العلمى أو بالأحرى تبدو صعبة التناول من جانب البحث العلمى .

على أن هناك غاية أخرى ، ربما هى إقناعنا باحترام المقدر أو ج

نتقبل ما تأتى به ظروف الحياة ، أو ربما لكى نعلى من الذكرى ونمجدها .. لنتأمل فى قول «توماس هاردى» من قصيدة سماها «ساعة السنين» استشهد بها الكاتب الشاعر الأديب إبراهيم عبد القادر المازنى فى حصاد الهشيم . قال :

... قال الروح إنى أستطيع أن أرد ساعة السنين فتكر عقاربها راجعة لا أستطيع أن أقفها حيث تشاء .. قلت اتفقنا على هذا فامض بها راجعة فإنه خير من تصورها (يعنى حبيبته) ميتة فأجابنى سلام !

ونشر صورتها ترجع أصغر فأصغر حتى عادت إلى يوم عرفتها أول مرة ـ ناضجة الصبا ـ ريا الشباب ـ فصحت قف وكفى دعها تبق هكذا أبدًا . ولكنه هز رأسه وأسفاه لا سبيل إلى الوقوف ـ فمضت تعود صبية فطفلة ـ ويتضاءل وجهها شيئًا فشيئًا حتى صارت لا شىء كأن لم تكن .. فتوجعت وقلت : لقد كان خيرًا من هذا أن تبقى ميتة ـ إذن لبقيت حية بذكراها ـ فقال فى جفوة إنك أنت الذى اخترت أن تغير المقدور ! !

نعم الذكرى أجل وأبقى .. وهذه تأتى بنا إلى مناسبة تدعم تمجيد هذه الذكرى .. كان الأستاذ العقاد يتأمل صورة فنية بعنوان «صورة» كانت معروضة فى أحد المعارض . صورة فتاة رائعة الجمال كانت تقف على قبر .. وحلل العناصر التى حببت إليه الصورة ، وجعلت الذكرى عند الفتاة أهم مما تحسه ويحيط بها من أحاسيس .. فقال[1] :

«إن من يذكر لا ينسى ، وأى ذاكر لم ينس الدنيا وما فيها حين

(١) من كتاب «ساعات بين الكتب» ـ للعقاد .

يقبل على الذكرى ؟ وأى ذاكر لا ينسى الدنيا حين يرجع عما حوله إلى غابر كان حوله يومًا ثم طواه الزمان طى الفناء . ألا إنها الذكرى ، ألا وإنها هى أعلى من الدنيا ـ وهى أعلى من الرياض والكواكب والأناشيد ـ وهى أعلى من الإنسان ـ بل هى أعلى من صاحب الذكرى لو عاد غابره المطوى إلى جوار الحياة » .

أجل عندما يذكر الإنسان الوفاء والإخلاص والعطاء والولاء والمعانى النبيلة متمثلة فى إنسان حبيب .. طواه الزمن .. تصبح هذه الذكرى (أو الذكرى الرمزية) .. رمزًا حيًّا فى قلب الإنسان .. فيظل مشتعلاً فى وجدانه ما بقى فى الحياة .

* * *

على أن هناك العديد من الأدب المسرحى ، مما يستلهم الأساطير وأزمانها الغابرة .. كان شيكسبير يعنى بما يتعلق بالأنماط البدائية التى خلقتها الأساطير[1] والتى تدور حول عملية الميلاد والقران والموت ـ التى تتردد مع الإيقاع الموسمى على مدار السنة . فهناك خصوبة الصيف ونضج الخريف وما فى الشتاء من موت ودفن ـ ثم تجدد الحياة وانبثاقها فى الربيع . كما تتردد أيضًا مع إيقاعات الاحتفالات الدينية . ولذلك تعكس الكوميديات هذا النمط الأسطورى فهى تحتفى على نحو منتظم « بالخضرة

(١) كتاب الكوميديا والتراجيديا ـ تأليف : مولين ميرشنت ، كليفورد ليتش ـ تر: د. على أحمد محمود (مراجعة د. شوقى الشكرى ، د/ على الراعى) ـ من: عالم المعرفة رقم ١٨ .

وازدهار الحياة» ـ كما يعنى شيكسبير أيضًا باستثمار الحلم واليقظة وبإحداث التغيرات فيما بينهما. وإنه ليستعين بعالم الأرواح والأشباح [الشبح يأتى من خارج الحياة كما فى هاملت] والجنيات أو العرافات [كما فى رواية ماكبث].. هكذا يحيطنا هذا الأدب بجو أسطورى. وبزمن خارج زماننا وهما يعملان على التأثير فى الوجدان.

«مراجعـة حـول الـزمن فى الأدب»

أولاً : المسرح والزمن عند توفيق الحكيم

ـ ١ ـ

نختار مسرحية «أهل الكهف» مثالاً . وهذه المسرحية مستوحاة ـ فى الأصل ـ مما ترسب فى ذهن أو فى وجدان الأديب الكبير من القصة كما يرويها القرآن الكريم ـ ومن التمثل الواعى للتاريخ المصرى القديم ، بما يكتنفه من أساطير البعث ، ومما نشأت عنها من أفكار الخلود .

والمسرحية مبنية على مشكلة مشتركة بين جميع أشخاصها . وهى أنهم كانوا مسيحيين وفروا من وجه الإمبراطور دقيانوس مضطهدهم .

ميشيلينا ومرنوش كانا وزيرين فى بلاط الإمبراطور . يتقدم مرنوش لينقذ ميشيلينا وهو يقرأ كتابًا فى المسيحية . ولكن الإنقاذ كان مؤقتًا ، لأن خطابًا أرسله ميشيلينا سرًّا إلى الأميرة بريسكا (ابنة دقيانوس) التى اعتنقت المسيحية سرًّا . ولما وقع الخطاب فى يد الإمبراطور ، فر الصديقان والتقيا بالراعى يمليخا ـ الذى كان هو أيضا يعتنق المسيحية ويخفيها ـ فدلّهما على الكهف الذى اختبأوا فيه جميعًا ـ ومعهم كلب الراعى ـ ثم نام الجميع فترة ثم استيقظوا (بعد أن استمر نومهم ٣٠٠ سنة) استيقظوا ليدور بينهم حوار . يخرج الراعى ليبحث عن الطعام .. بينما يستمر الصديقان فى حوارهما .

فى الحوار ارتبط الماضى بالحاضر وبالمستقبل بغير فواصل محددة إنما يتصل بالحياة اتصالاً عضويًا .

وفى المشهد الأول تظهر بريسكا الثانية ـ شبيهة بريسكا الأولى التى كانت ترتبط بعهد مقدس ـ مع ميشيلينا ـ حتى ماتت فى سن الخمسين . وورثت بريسكا الثانية صليبًا من الأولى كان ميشيلينا قد أهداه إياها .

يخرج يمليخا ليبحث عن غنمه .. فلا يجد شيئًا ويكتشف الحقيقة (الموضوعية) التى تتضمن الفترة التى قضوها فى الكهف . أحسَّ الكلب أيضًا بالغربة فى هذه الحياة بين الكلاب . يمليخا يقتنع بحقيقة الزمن الذى مرّ عليهم ، ويريد أن يقنع زميليه أن الزمن يفصله هو وزميلاه . ولكنهما يستمران .

كان لمرنوش زوجة وولد . إنه يخرج ليبحث عنهما فيصاب بخيبة أمل عريضة .

وأخيرًا ينتهى بالنتيجة التى وصل إليها الراعى عن حقيقة الزمن .

ينظر ميشيلينا إلى صديقيه كأنهما مجنونان ، فلم يكن قد تكشفت له الهوة السحيقة الزمنية . ولأنه يظن أنه يستطيع أن يشارك الحياة ويرتبط ببريسكا . ويبقى ميشيلينا حتى آخر لحظة يصارع مع هذه الحقيقة الموضوعية ـ فبريسكا التى أمامه والتى يتعلق بها هى شخص آخر . والآن بعد فقدان هذا الرباط .. عندئذ فقط عاد ميشيلينا إلى الكهف مثل صديقيه .....

فى الفصل الأخير .. تختلط عليهم الحقيقة بالوهم أو بالحلم . فهم

موزعون بين الإيمان بحقيقة خروجهم من الكهف ـ والشك فى هذه الحقيقة . وتأتى بريسكا لتموت مع ميشيلينا فى الكهف بعد أن فقدت الحياة بالنسبة إليها كل معنى ـ حين عرفت أنها ليست إلا صورة من بريسكا الفانية .

نقاط تحليلية[١] :

١ ـ إن الصراع فى هذه المسرحية إنما يقوم بين عالم « الذات » ، وعالم « الواقع » . أو بين حياة الإنسان الباطنية ، وبين العالم الموضوعى أو الواقعى .

والذات لها التقدم على العالم الموضوعى ـ لأن الذات هى التى تعطى الموضوع معناه فى نظر الإنسان . وقد ارتكز فكر أستاذنا توفيق الحكيم على تلك الفكرة المستمدة من الفيلسوف الغربى القديس أوغسطينوس الذى جعل الفكر هو أساس الوجود الذاتى . وبواسطة وجود الذات أثبت وجود الموضوع[٢] .

٢ ـ إن أهم قرار كان على « الذات » ـ ممثلة فى أهل الكهف ـ أن تتخذه هو ذلك القرار الخاص بحقيقة الزمن . إن الجميع خرجوا من الكهف ليواجهوا الزمن . أكان هذا الزمن حقيقة ؟ هذا السؤال هو

---

(١) استندنا إلى الشرح الذى جاء فى كتاب « قضايا الإنسان فى الأدب المسرحى المعاصر » للأستاذ الدكتور عز الدين إسماعيل ـ تحت موضوع الإنسان والزمن ـ أهل الكهف .

(٢) هذه الفكرة مستمدة من الزمان الوجودى ـ للدكتور عبد الرحمن بدوى ـ استشهد بها ا.د. عز الدين إسماعيل فى شرحه للفكرة موضوع الصراع .

التحدى الذى يجابهه كل منهم . فالذات لا يمكن أن تقر للزمن بحقيقة مستقلة ، مادامت هى التى تعطى الأشياء وجودها - فى المسرحية يقول مرنوش : إنا لسنا حلمًا .. لا بل الزمن هو الحلم أما نحن فحقيقة . هو الظل الزائل ونحن الباقون - نحن نحلم الزمن ، هو وليد خيالنا وقريحتنا ولا وجود به دوننا إن الذات هى الحقيقة أما الزمان فوهم .

٣ - نذهب لأبعد من ذلك لنقول إن الصراع يقوم إذن بين عالم التجربة الإنسانية . والعالم المجرد الواقعى .. أو بين مفهوم الزمن من خلال التجربة .. ومفهومه من خلال الواقع - العقل المجرد هو الذى يقيس الزمن بأبعاده المختلفة ، وهو الذى اخترع مقياس الزمن . ولكن فينا قوة أخرى - هى قوة الروح أو الوجدان ، وهى التى تجعل الزمن إنسانيًّا . أى لا تجعله شيئًا منفصلاً عن ذواتنا بل تجعله داخلاً فى نسيج الحيوات الإنسانية ومن ثم فإن معناه لا يتحدد إلا خلال سياق عالم التجربة - أو خلال سياق الحياة الإنسانية بوصفها المجموع الكلى لهذه التجارب .

ميشيلينا مثلاً لم يقم وزنًا لفترة الـ ٣٠٠ سنة أى لا يعترف للزمن بحقيقة خارجية ولا يعترف بقياسنا له . لأنها طريقة عقلية صرفة . وهو قبل ذلك لم يحس فى نفسه بمضى هذا الزمن ، بل يحس برغبة ملحة فى متابعة تجاربه الإنسانية . بخاصة تجربة الحب التى مازال قلبه متفتحًا لها . والتى بدأت ذات يوم قبل أن يلجأ إلى الكهف للمرة الأولى . هذا النوع من التجربة مجاله العاطفة - الوجدان - أو القلب لا العقل . وفى الوجدان يمكن أن تتجمع مئات السنين لكى تعبر عن لحظة واحدة هى اللحظة القائمة . إن الوجدان - وجدان الذات - يشكل الزمن تشكيلاً

خاصًا يوافق التجربة . إنه تشكيل ذاتى يأخذ فيه الزمن صفة النسبية[1] ـ إذ هو يتسم بنوع من التوزيع غير العادل ، وعدم الانتظام ، وعدم التماثل فى القياس الشخصى للزمن . وهى صفة تختلف اختلافًا أساسيًا عن الوحدات المنتظمة والمتماثلة والمتساوية ـ تلك التى تميز القياس الموضوعى .

٤ ـ الحقيقة فى نفس كل من أهل الكهف هى التى يحسها فى نفسه وكان لابد لهم أن يرتبطوا بالحياة بنوع من الرباط لأن الحياة لا تتحقق فى صورتها التامة إلا خلال علاقات الذات بالموضوع . وإذا كان لابد لميشيلينا أن يرتبط بالحياة ـ أى ارتباط ذاته بموضوع ما فما هى طبيعة ذلك الموضوع الذى يمكن أن يرتبط به ، والذى يتمشى مع نظرته السابقة للزمن ؟ الواضح أن هذا الموضوع لابد أن يكون غير زمانى ـ أو بتعبير أدق لابد أن يكون بمنأى عن التأثر بأى حقيقة موضوعية للزمان ـ ومن ثم كان ارتباط ميشيلينا بالحياة ـ إنما حدث من خلال ذلك الحب . أيمكن أن يتغلب الحب على كل عقبة . هذا ما يكشف عنه الصراع بين ذاته المحبة ، والزمان من حيث هو حقيقة موضوعية .

فالزمن الذى أخذ به توفيق الحكيم فى المسرحية هو من خصائص الزمن فى التجربة ـ وهو ليس شيئًا أو موضوعًا قائمًا خارج الذات . أى ليس حقيقة خارجية ، وإنما هو حقيقة نفسية مرنة . وأبرز صفة لهذا الزمن الوجدانى هو ديمومته وهو ما يتفق مع فكر أوغسطينوس .

---

(١) صفة النسبية هنا .. غير النسبية التى شرحت من قبل [وهى النسبية لأينشتين] .
تجارب = خبرات .

كان سانت أوغسطين أول مفكر يقدم نظرية فلسفية تقوم فى أساسها على التجربة الحالية للزمن ـ مرتبطة بالأحوال النفسية للتذكر والتوقع ـ فنحن نستطيع باسم التذكر والتوقع أن ننشئ سلسلة زمنية مليئة بالمعنى ـ ومتصلة بالماضى وبالمستقبل ، ونعنى بكلمة الماضى إذن مزاولة الذاكرة الحاضرة لشىء مضى . ونعنى بالمستقبل التوقع الحالى لشىء مستقبل أو المشاركة فيه .

فالماضى إذن غير منفصل عن الحاضر. وكذلك المستقبل ينظر إليه بعين الحاضر. فالحاضر إذن هو اللحظة الزمنية المشبعة لأنه هو التجربة ، أى أن الماضى والمستقبل كلاهما حاضر فى التجربة . وهما إذن لا يعبران عن بعدين ولا عن اتجاهين. الزمن فى التجربة الإنسانية ديمومة واستمرار. البداية فيه لا تنفصل عن النهاية . يقول إليوت : «بداية مجرى الزمن ومجرى الحياة ، ونهايتهما يكوّنان الوحدة التى تشتمل الكثرة المذهلة .. ويقول فى البداية نهايتى ، وفى نهايتى بدايتى» ويعبر جوته عن نفس وجهة النظر تقريبًا بقوله : فلتنصهر البداية والنهاية لتكونا شيئًا واحدًا .

لقد صارت الحركة الواحدة تجربة جزئية حاضرة تشمل الماضى والمستقبل[١] . أما عودة أهل الكهف إلى الكهف ، فلا تخلو هنا من دلالة . إنهم ينتهون من حيث ابتدأوا . وكانوا قد ابتدأوا من حيث انتهوا وهم بذلك يمثلون الدائرة الزمنية الأبدية[١] التى عرفها إليوت وجوته وجيمس جويس وغيرهم .

(١) من شرح للأستاذ د. عز الدين إسماعيل (فى كتابه : قضايا الإنسان ـ فى الأدب المسرحى المعاصر) .

ـ ٢ ـ

نتأمل الآن تعبيرًا شعريًّا رائعًا عن عالم «الذات» فى اصطراع مع عالم «الواقع» . فى تجربة شعرية عالية للأستاذ الشاعر حسن كامل الصيرفى (من شعراء جماعة أبوللو) وكان قد بعث إلىّ فى رسالة خاصة بقصيدة عنوانها «القياس» .

١ ـ لأننا نعيش فى دوائر القياسْ

ـ فى منطق الزمان والمكانِ
ـ نقيس طول العمر بالثوانى
تدق عن أفهامنا المعانى
نقيس ـ كل ما نقيسُ ـ بالدقائقْ
فتختفى ـ وراء وهْمِنا ـ الحقائقْ
لأننا نعيش فى دوائر القياسْ .

٢ ـ نقيس ـ بالأمتار والأميالِ ـ كلَّ بُقعهْ

ونرشق الطريق ـ كلّ خطوةٍ علامَهْ
نكاد حتى أن نقيس الابتسامَهْ
بالعرض أو بالطول ، أو نقيس قطرها .. !
لا نخطىءُ المقياسَ والتقريرَ.. حتى الدمعهْ
نكاد ـ بالميزان ـ أن نحدَّ قدرَها
لأننا نعيش فى دوائر القياسْ

٣ ـ نقيس طول العمر بالإقامةْ

نقيس فى المنام طول القامةْ
فثمَّ مَهْدٌ للوليد طوله ذراعْ .. ،
يطول حين يبلغ الفتى اليفاع
حتى إذا ما أقبل الرحيل والوداعْ ،
نقيس حتى حُفرةَ الأرماسْ
لأننا نعيش فى دوائر القياسْ

٤ ـ قد نستطيع أن نعيش ألف عامْ

ـ كما يعيش الحُلمُ فى مسارح المنامْ
ـ ويقطعُ العوالم الكثيره
ـ ويخلُقُ الحوادث الكبيره
ـ وهو ابن لحظةٍ صغيرَه
ـ إذا خرجنا عن دوائر القياسْ !

وأحسب أن القارئ الكريم يحس معى أن القصيدة نتاج لتأمل عميق ، وتجربة حية ، ووعى وجدانى فلسفى ، وشاعرية عالية ، متأثرة بنسيج رمانى مفعم بالشحنة العاطفية . إنها الرؤية الوجدانية (أو الحقيقة الأدبية) يبرزها الشاعر ممثلة للزمن اللانهائى (غير المحدود أو لما فوق الزمان) وهو يصطرع مع واقع الحياة (بزمنها الموضوعى وقياساته ومعاييره) . إنما الصراع بين عالم الحياة الواقعية وبين الحقيقة الباطنية أو عالم المعانى .. عالم الحب والآمال العراض التى تعيش فى قلوبنا

ووجداناتنا ونحيا بها ونجوس بتألقها سائر العوالم . كما نستطيع بها أن نعيش ألف عام .. كما يعيش الحلم فى مسارح المنام .. !

- ٣ -

رؤية أخرى للمسرحية[1] :

الوجودية فى فرنسا تعتبر الإنسان ابنًا للعصر والزمن الذى ينشأ فيه . ويستحيل أن يتجاوب مع الأزمنة الأخرى بتجاربه وروحه وشخصيته . وهذا هو ما التزم به الكاتب الكبير توفيق الحكيم فى مسرحيته «أهل الكهف» .. فعندما استيقظ الفتيان الثلاثة ، وجاءوا إلى المدينة ، رأوا عالمًا آخر لا تربطهم به رابطة .. فلم يمكنهم أن يستمروا فى حياتهم مع الأهالى هنالك ـ فإن ذلك العالم لم يخلق لهم ، ولم يكن الزمن زمنهم .. إنه زمن قوم آخرين . وفكرة الالتزام فى الوجودية الحديثة إنما نبعت من هذه المطابقة بين مسئوليات الإنسان وظروف العصر . وقد كان هؤلاء الفتيان شيئًا غريبًا على الزمن الذى وجدوا أنفسهم فجأة فيه ، فلفظهم ولم يقبلهم . وهذا ما نجده أيضًا فى مسرحيته «لو عرف الشباب» وهى آخر مسرحية من مسرحيات «مسرح المجتمع» .

وبعكس سارتر الذى يقول إن الإنسان حر ـ وإن وجوده ملزم بأن يخضع لهذه الحرية ، فإن توفيق الحكيم يقول : إن حرية الإنسان وهم . والإنسان ليس حرا ولكنه سجين زمانه ، وهو الذى يصنع وجوده .

---

(١) تلخيص عن لقاء الأستاذ الناقد الأديب الدكتور عبد الفتاح الديدى مع د. الحكيم والذى نشر فى كتاب «الأسس المعنوية للأدب» ص ١٧٠ .

ووجود أى إنسان مرهون بالزمن الذى يحيا فيه .

وفى إجابته عن رأيه فى قصصه القائمة على الأساطير ، يقول الأستاذ الكبير ت. الحكيم : إنه يؤمن بوجود رواسب لآلاف السنين الباقية فى أعماقنا دائمًا (كما جاء فى شرحه فى كتاب «تحت شمس الفكر») . وليس عمله فى ناحية الأساطير سوى مجرد محاولة لمد الحبل الذى يربط حياتنا الروحية الفكرية فى أطوارها المختلفة ـ كما يربط الإنسان طفولته بصباه ، بشبابه ، بكهولته فى كائن واحد وروح واحد . إن روحنا الكائن لا يتغير بتغير الأزمان ولا يختلف كثيرًا باختلاف العصور والأديان . لقد جاء على لسان إيزيس فى تمثيلية «شهر زاد» : «أنا كل ما كان ـ كل ما يكون ـ كل ما سيكون» .

ويتابع قوله ـ كما يشرح ذلك فى لقائه مع د. عبد الفتاح الديدى ـ لقد رأيت صلة خفيفة بين إيزيس الفرعونية وشهرزاد التى ظهرت فى العصور العربية . وقد اقتبست من القرآن الكريم أفكارًا رأيت أنها تتحد فى تفكيرنا وروحنا على هذه الأرض وفى هذه البلاد ، على الرغم من اختلاف العصور والأساطير والأردية والأزياء . إن مصر حاربت الزمن منذ الأزل . وإنها لتنتصر على الزمن دائمًا بروحها المتجددة . إن مصر هى البعث الدائم لروح خالدة . هذا الروح أو هذا القلب الدائم المتجدد هو الذى أوحى إلى بريسكا أن تقول فى أهل الكهف : «القلب قهر الزمن» .

وفى الفرق بين الأنواع المختلفة للأسس الدرامية . يقول ت. الحكيم : ربما كان هذا أيضًا ما رأيت أن أجعله أساسًا للتراجيديا

العربية . إن التراجيديا هى على وجه العموم التعبير عن الصراع ـ صراع الإنسان ضد قوى . وهذا سرّ من أسرار أهميتها . عند الإغريق يقوم الصراع بين الإنسان وآلهته . وعند الأوروبيين (مثل كورنى وراسين) يقوم الصراع بين الإنسان وعاطفته . ولقد رأيت أن الصراع فى التراجيديا العربية أو العصرية يجب أن يقوم بين الإنسان وزمنه .

أدى هذا الصراع بين الإنسان والزمن إلى فكرة البعث واللجوء إلى التسلح المادى بالتحنيط والتشييد عند قدماء المصريين . والتسلح الروحى بالإيمان كما فى المسيحية والإسلام . هذا الصراع بين الإنسان والزمن ـ أى عوامل الفناء التى تهدد كيانه وتحلل شخصيته وتحطم بنيانه . ألا يجوز أن نتخذ منه أساسًا لنا فى إقامة «تراجيديا مصرية عربية» .

وفى حديثه عن رواياته التى ضمنها كتابه «مسرح المجتمع» يقول : إن تصوير حياة الشعب فى حاضره له فائدة كبرى فى الكشف عن حياته الماضية . ويتابع القول : إن كتابه «يوميات نائب فى الأرياف» نشر فى الخارج ـ ووصله من عالم أوروبى فى الآثار . خطاب يخبره دهشًا أن علاقة الحكام بالمحكومين فى الريف المصرى الحاضر ـ كما صوره ت.الحكيم فى هذا الكتاب ـ تكاد تطابق تلك العلاقة نفسها فى حياة الفلاحين فى مصر القديمة . من ذلك يتضح أن التصوير الصادق لحياة الشعب الحاضرة يمكن أن يكشف النقاب عن حياته الماضية ـ كما يمكن أن ينم عن حياته المستقبلة . هذا الربط بين الماضى والحاضر والمستقبل فى حياة الأمة وروحها هو من أهداف الأدب التى أعتنقها وأحاول تحقيقها . ذلك أن شخصية الأمة هى وحدة لا تتجزأ تضم أمسها ويومها وغدها .

ثانيًا : مراجعة حول الشعر والزمن (أو الطيف الشعرى)

إن الشاعر يعبر عن أحاسيس باطنية ، تبعثها فى نفسه ما يتأمله فى مظاهر الكون والطبيعة وأشكالها المتغيرة . وما تتفاعل به نفسه مع مؤثرات الأحداث والأحوال التى تتوالى على مر الأيام والليالى . إن وجدان الشاعر مثل وتر مشدود يهتز للاهتزازات الكونية وينبض لنبض الكائنات من حوله .. يشارك الطير فى غنائه . والبحر فى نسائمه وأمواجه ـ والشجر فى حفيف أوراقه ـ والنجم فى تألق ضوئه . إذا ما أقبل الربيع ، تفتح قلبه كما تتفتح الأزهار وتغنى بالحب ، كما تتغنى الأطيار فوق الأغصان . وانتشى قلبه كما تنتشى من حوله الرياض . وإذا ما أقبل الخريف ، أحس بوطأة الزمن الذى يجعل الأغصان تنشف ، والأوراق تذبل ، والتربة تجدب .

كذلك يحس الشاعر بالتغير والتبدل فى أحوال الناس كلما مرّ الزمان . وهو يشارك غيره مشاركاتٍ وجدانية . ففى باكورة الحياة يحس النشوة ، وأمل الشباب .. كما أنه يراقب كل ما يقع له أو للناس ، بما يجلب الألم والأسى ، فيشعر بالمآسى البشرية ويهتز لها قلبه اهتزازًا عميقًا ، وفى كل هذه الحالات يندفع تلقائيًا للتعبير بالشعر أو الشدو بالقصيد . إن الشاعر تثقله هموم الناس كما تؤرقه همومه . ومن هنا يجىء الشعر تعبيرًا عن « الهم الشعورى » ـ على حد تعبير د . عبد الفتاح الديدى[1] ـ أو تعبيرًا عن الشحنة العاطفية التى خلفها الزمن .

---

(١) عن كتاب « الأسس المعنوية للأدب » للدكتور عبد الفتاح الديدى . (التعبير والقصيدة التالية مقتبسان) .

الشعر إذن هو نتيجة عملية خلق ، متناسبة مع النسيج الزمانى أو أثر الزمن فى النفس والقصيدة التى يبدعها الشاعر إنما تتوافق مع الحال السيكلوجية ، أو تتناسق مع الزمن السيكلوجى ـ لأنها تأتى نتيجة شحنات عاطفية ، ودفعات وجدانية محملة بالتراكمات الزمنية .

وكما نقسم السنة إلى فصول ، يمكن أن نرى الشعر مقسمًا فى تقسيمات متوافقة مع الخلفيات الزمنية السيكلوجية . بل يمكن أن نجعل هذه التقسيمات تتدرج كما تتدرج ألوان الطيف .. فمن شعر الحب ونداء الطبيعة وفعل الزمن الربيعى والتفتح الشبابى ـ إلى شعر الذكريات ـ إلى شعر الإحساس بالمأساة والشعور بالمصير . إلى الشعر الذى يجمع إلى شعور المآسى ، الشعور بالبعث بعد الموت وبالخلود .

ولنبدأ الآن بقصيدة تعبر عن مولد الأمل وربيع الشباب وهى للشاعر إسماعيل الصيفى

الربيع الموقظ انساب إلى قلبى نداه
لم يكن فى الكون روض حين مرت راحتاه
لم يكن فى الروض طير حين طارت ريشتاه
لم يكن للطير شدو حين غنت شفتاه
ولقد مرت على الصمت غناء .. فمحاه
وانتشى العالم للساحر إد ألقى عصاه
أترى طاف الربيع الكون أم طاف الإله ! !
= الربيع الموقظ انساب إلى قلبى هتافه
فإذا الطفل فتى ، ويح الفتى . ماذا يخافه

وإذا حواء فى عينيه إنسان يخافه
كيف يخشاها ؟ وهذا الثغر يغريه سلافه
كيف ينآها ؟ وهذا الخد يدعوه قطافه
إنه الشوق الذى اجتاح فؤادى وطواه
أترى يوحى الربيع الشوق . أم يوحى الإله ؟

ويقول الشاعر أبو القاسم الشابى فى قصيدته «صلوات فى هيكل الحب» (١)

أنت روح الربيع تختال فى الد نيا ، فتهتز رائعات الورود
وتهب الحياة سكرى من العطر ويدوى الوجود بالتغريد
كلما أبصرتك عيناى تمشين بخطوٍ ، موقع كالنشيدِ
خفق القلب للحياة ورف الزهر فى حقل عمرى المجرودِ
وانتشت روحى الكئيبة بالحبّ وغنت كالبلبل الغريد !

هذا وإذا تركنا هنا النوع المبهج ، حيث يعمل الزمن على بعث الحب ، متوافقًا مع نداء الطبيعة ، ثم سرنا مع تدرج الطيف فنجد نوعًا آخر – حيث تحفر الذكرى فى وجدان الشاعر آثار الزمن الغادر ، ويحس الشاعر بالتغيير والتبديل .. لنصغ إلى إبراهيم ناجى وهو يقول فى ديوانه «وراء الغمام» .

(١) من كتاب أبو القاسم الشابى – حياته وشعره – أبو القاسم محمد كرو .

دار أحلامى وحبى لقيتنا في جمود مثلما تلق الجديد
أنكرتنا وهى كانت إن رأتنا يضحك النور إلينا من بعيد
هذه الكعبة كنا طائفيها والمصلين صباحًا ومساء
كم سجدنا وعبدنا الحسن فيها كيف بالله رجعنا غرباء

وفى نفس هذا النوع ، نصادف الشاعر العظيم المتنبى ، بدرجة من الشاعرية العالية يتغنى بأثر الزمن فى نفسه بتلك الأبيات الرائعة التى يقول فيها الدكتور طه حسين فى كتابه (مع المتنبى) .. «لا أعرف أجمل منها ولا أصلح للغناء» ص ٣٣٣ .

لم يترك الدهر من قلبي ومن كبدى
شيئًا تتيِّمُه عين ولا جيدُ
يا ساقييَّ أخمر فى كئوسكما أم فى كئوسكما همٌّ وتسهيد
أصخرة أنا مالى لا تحركنى هذى المُدامُ ولاهذى الأغاريد
إذا أردتُ كُميْتَ اللون صافيةً وجدتها وحبيب النفس مفقود

وهى القصيدة التى كان مطلعها :

عيد بأية حال عدت ياعيد بما مضى أم بأمر فيك تجديد
أما الأحبة فالبيداء دونهم فليت دونك بيدًا دونهم بيد

إذا أ كت هذه النوعية . فقد تلتقى بشاعر يمزج بين دفء الحب وذكريات الموت ، كما عند الدكتور مختار الوكيل فى قصيدته [ملحمة الحب والموت والبعث فى فينيسيا] فيقول من قصيدته المنشورة فى مجلة الإحاء لعدد ٤٥٩ نوفمبر ١٩٧٦ :

يا أيها الجندول يا دليلي ... هذى إذن قبور (سان ميشيل)[1]
الموج فيها دائم العويل ... كأنه سخرية الفنان
من عالم تلهو به الأمانى

يا اخوتى من أهل هذى الدار ... لا تفرقوا من صولة الأقدار
هنا رأيت الموت فى الأحجار ... ينقش حكم الواحد الديان
ويصدر الأمر بلا استئذان

الموت حى هاهنا يا صحبي ... لا تنكروه إنه فى ركبى
ويمزج القبلات بالطعان

الموت بين هذه الجدران ... ينسال فى الماء على الأركان
يخطر عبر الموج فى أمان ... بين القصور الفذة البنيان
خطرة حلم الخلد فى الأجفان

زيدوه حبًّا إنه معشوقكم ... مهما بعدتم إنه آت لكم
وإن تلطفتم به يحبكم ... حبًّا يزيل مرهق الأحزان
ويسعد الشكلى بقلب حان

وبانتقالنا إلى الأدب الفارسي ، تقابلنا رباعيّات عمر الخيّام . وهو الشاعر الذى قدّم له المازنى بحثاً طريفاً فى كتابه « حصاد الهشيم » ـ والخيام شاعر يستحق منا المزيد من النظر والاهتمام . لأن رباعيّاته التى ألفها من خلال خلفية زمنية ، متفردة العمق ، إنما يكمن فيها شعوره العميق بالقلق والتخوف من الموت والنهاية المحتومة .

وفى نفس الوقت تحمل فلسفة قدرية للحياة ، إذ كان يؤمن بالقضاء

(١) سان ميشيل هى الجزيرة المقبرة الرئيسية لفينسيا وسائر الجزر المحيطة بها وهى من آيات الفن المعمارى .

والقدر. بعض الرباعيات ترجمها عن الفارسية شعراً. الشاعر أحمد رامى.

والبعض الآخر ترجمها عن الانجليزية (من نظم فيتزجيرالد) الشاعر إبراهيم عبد القادر المازنى ـ من نظم رامى قوله:

سمعت صوتاً هاتفاً فى السّحر
نادى من الحان: غفاة البشر
هبّوا املأوا كأس الطلى قبل أن
تفعم كأس العمر كف القدر

ومن نظم المازنى عن فيتزجيرالد:

هذه رقعة شطرنج القضاء ولها لونان صبح ومساء
لنقل الخطو بها كيف يشاء ثم تطوينا صناديق الفناء

ومن نظم المازنى أيضاً:

أبداً يسطر ماشاء القلم ثم يمضى ـ نافذالحكم أصم
ليس يمحو نصف سطر ورع لا ولا يغسله دمع سجم

وللمازنى أيضا:

إيه أمهلنى بصحراء البيود
أتذوق سر ينبوع الوجود
أفل النجم ـ مضى الركب إلى
فجر «لا شيء» فعجل يامجود
(المجود الظمآن)

على أن قمة الشاعرية المفعمة بشدة التأثر الزمانى، والتفاعل بما يحسه

الشاعر من مصير أو من ترقب للموت ، ومن أحوال الناس وشئونهم المترتبة على هذا الشعور المكثف ، بضآلة الحياة وقسوتها أو تدنى قيمتها .. إنما يمثلها خير تمثيل الشاعر العظيم أبو العلاء المعرى .. الذى يجئ شعره ومن ورائه وجدان متألق متوهج ، ممتزج بالفكر الذى يرتقى لفلسفة الحياة .

تأمل وهو يقول :

صاح هذى قبورنا تملأ الرحـ ـب فأين القبور من عهد عاد
خفف الوطء ما أظن أديم الأر ض إلا من هذه الأجساد
وقبيح بنا وإن قدم العهد . هوان الآباء والأجداد
خلق الناس للبقاء فضلت أمة يحسبونهم للنفاد
إنما ينقلون من دار أعمال إلى دار تقوة أو رشاد .
ضجعة الموت رقدة يستريح الـ ـجسم فيها والعيش مثل السهاد

ومنها قوله :

تعب كلها الحياة فما أعجب إلا من راغب فى ازدياد
إن حزنًا فى ساعة الموت أضعاف سرور فى ساعة الميلاد

هذا وقد اقترن الشعور بالموت ، بمعظم أحاسيس الشعراء ـ وامتزجت هذه الأحاسيس بالرموز المشتقة من مكامن الخوف والذعر والقلق ـ كما اقترنت تجارب الشعراء المأساوية بالألم والأسى والإدراك لما فى النهاية من مرارة . وبما ينتاب التفكير فى المأساة الكبرى ـ مأساة المصير ـ من شعور غامض وقتامة وحزن .

استمع إلى أبي الطيّب المتنبي وهو يقول :

وقد فارق الأحبة قبلنا وأعيا دواء الموت كل طبيب
سبقنا إلى الدنيا فلو عاش أهلها
منعنا بها من جيئة وذهوب
تملكها الآتى تملك سالب
وفارقها الماضى فراق سليب

وقد نرى الشاعر قد تأثر باضمحلال السرور وشحوب الأسى ، فيما يكتنف ذكريات حبه وأساه ، بمرور الزمان . وتقترن شاعريته بإدراكه أن ما مضى من خلجات وإحساسات ومشاعر إنما سيروح ببطء فى دهاليز العدم مع ما يطويه الغيب من أسرار ... ولكنه مع ذلك لا يستسلم لليأس المطبق ، ولا يشعر بنفاد التطلع .. إذ هو يقنع من دنياه .. بتلك اللحظات الخاطفة التى ينتظر أن تومض بالرجاء ، أو تلك اللحظات القصار التى يأمل أن يختلسها بين ما مضى وبين ما هو آت .. بما يتيح له الأمل فى الحياة (والحب) . [هنا ندرك أن الأمل فى الحب ينتصر على العدم]

هذا ما عبّر عنه الأستاذ الدكتور عبد القادر القط فيما جاء بقصيدته (بين عامين) فى ديوانه « ذكريات الشباب » :

أين ولى سرورنا وأسانا وانقياد لحبنا ونفار
وامحت من إحساسنا خلجات قد غذاها إحساسنا الزخّار
كل ما مضى فللعدم الطاغى يزجّى وغيبنا أسرار
وقصارانا بين ماض وآت خَلَسات من الحياة قصارُ

الفهـــرس

صفحة

إميل توفيق

موجّه أول العلوم «سابقًا»

«عضو اتحاد الكتّاب»

ظهرت له المؤلفات التالية :

- حواس المدنيّة — هدية المقتطف السنوية سنة ١٩٥١
- الحضارة والحرية — دار الفكر الحديث سنة ١٩٧١
- الشخصية فى نظرية إيريش فروم — الأنجلو المصرية ١٩٧٦
- من القرية إلى الوادى المقدس — الأنجلو المصرية ١٩٧٩

مع الدكتور محمد كامل حسين .. أديبًا ومفكرًا دراسة فازت فى المسابقة الأدبية لمجمع اللغة العربية سنة ١٩٧٨ ...

وله تحت الطبع :

- صور وانطباعات من رحلاتى فى السودان — ١٩٦١ ـ ١٩٦٥
- الطاقة الشمسية والأشعة الكونية — ١٩٧٦ ـ ١٩٧٨
- شخصيات وأفكار.. دراسات فى الأدب والفكر — ١٩٧٩
- الظاهرية التجريبية عند الفيلسوف الأمريكى دون أيد — ١٩٨٠

رقم الإيداع ٨١/١٦٩١ الترقيم الدولى ISBN ٩٧٧–٧٣٣٦–١٨–٧

مطابع الشروق

القاهرة: ١٦ شارع جواد حسنى - هاتف: ٧٧٤٨١٤ - برقيا: شروق القاهرة - تلكس: 93091 SHROK UN

بيروت: ص.ب: ٨٠٦٤ - هاتف: ٣١٥٨٥٩ - ٣١٥١٠١ - برقيا: داشروق - تلكس: SHOROK 20175 LE